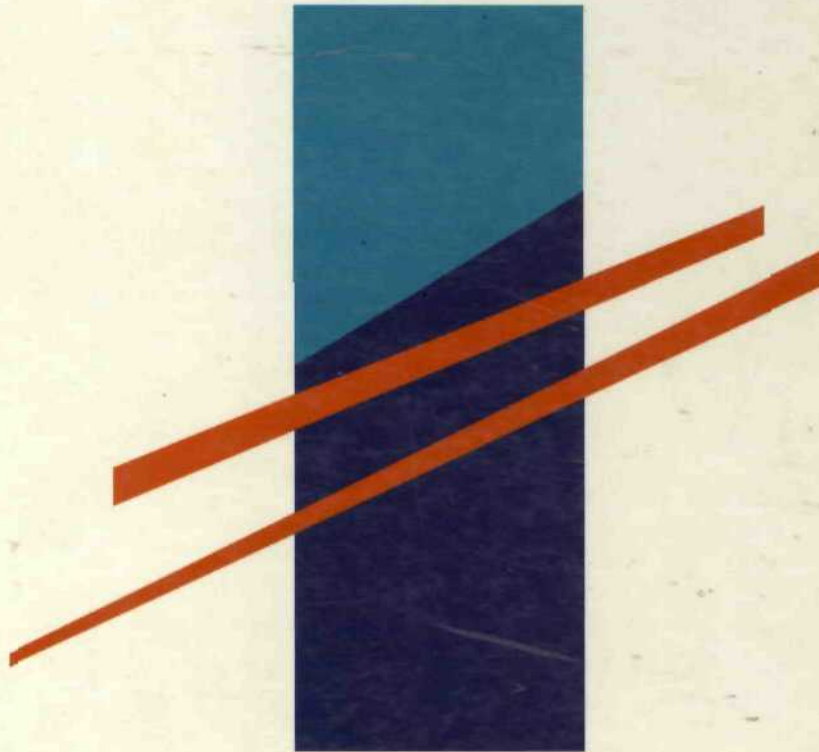


3

Materiales Didácticos

Matemáticas

3.^{er} CURSO

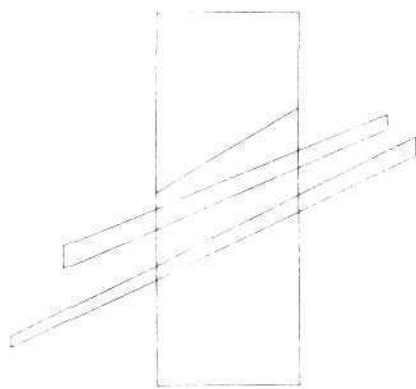


SECUNDARIA
OBLIGATORIA



Ministerio de Educación y Ciencia

Materiales Didácticos



3.º Curso

Matemáticas (3)

Autores:

M^a del Mar Casa Siles
Fernando Martín Martínez
Dolores Moreno-Cid Velasco
M^a Carmen Recio Segoviano
Daniel Rodríguez Gómez
Francisca Sierra Cabrerizo
(del I. E. S. M^a Zambrano)

Coordinación:

Javier Brihuega Nieto
del Centro de Desarrollo Curricular



Coordinación de la edición:

CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Dirección General de Renovación Pedagógica

Centro de Desarrollo Curricular

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

N.I.P.O.: 176-95-311-2

I.S.B.N.: 84-369-2781-8

Depósito legal: M-43351-1995

Realiza: MARIN ÁLVAREZ HNOS

Prólogo

La finalidad de estos materiales didácticos, para el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, es orientar al profesorado que empieza a impartir las nuevas enseñanzas en los centros que anticipan su implantación. Son materiales concebidos para facilitar la elaboración y el desarrollo de las Programaciones correspondientes a las distintas áreas. Con su publicación y distribución, el Ministerio de Educación y Ciencia pretende proporcionar a los profesores y las profesoras que van a impartir el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria un instrumento que les ayude a desarrollar el nuevo currículo y a planificar su práctica docente. Para ello se ofrecen propuestas de Programación y unidades didácticas que incluyen sugerencias, orientaciones y actividades que pueden ser aprovechadas de diversos modos por el profesorado, sea incorporándolas a sus propias Programaciones, sea adaptándolas a las características de sus alumnos.

El desafío que para los centros educativos, y en concreto para el profesorado, supone anticipar la implantación de las nuevas enseñanzas merece no sólo un cumplido reconocimiento, sino también un apoyo decidido por parte del Ministerio que, a través de la publicación de materiales didácticos y de otras actuaciones paralelas, pretende ayudar al profesorado a desarrollar su trabajo en mejores condiciones. El Ministerio valora muy positivamente el trabajo realizado por los autores de estos materiales, que se adaptan a un esquema general propuesto por el Servicio de Educación Secundaria del Centro de Desarrollo Curricular y han sido elaborados en estrecha colaboración con los asesores de este Servicio. Por consiguiente, aunque la autoría corresponde plenamente a las personas que los han diseñado, el Ministerio considera que son ejemplos válidos de Programación y de unidades didácticas para las correspondientes áreas. No obstante, son los propios profesores a los que van dirigidos estos materiales los que tienen la última palabra acerca

de su utilidad, en la medida en que les resulten una ayuda eficaz para desarrollar su trabajo.

En cualquier caso, conviene poner de manifiesto que se trata de materiales con cierto carácter experimental, destinados a ser contrastados en la práctica, adaptados y completados.

El carácter experimental de estos materiales se debe también a que van a ser utilizados con alumnos que proceden, en gran parte, de la Enseñanza General Básica, es decir, que se han incorporado al segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria sin haber cursado las enseñanzas de la nueva etapa de Educación Primaria ni el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria. Se trata, por tanto, de materiales para un momento de transición y, en ese sentido, de mayor complejidad. Por todo ello, las sugerencias o contrapropuestas que los profesores realicen, a partir de su práctica docente, respecto a estos u otros materiales, serán de enorme utilidad para mejorar o completar futuras ediciones y para proporcionar, por tanto, unos materiales didácticos de mayor calidad a los centros y profesores que en cursos sucesivos se incorporen a la reforma educativa.

Índice

	<u>Páginas</u>
CONSIDERACIONES GENERALES	7
Evaluación	8
Contenidos	9
DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN:	13
Números	13
<i>Orientaciones metodológicas.</i>	13
<i>Unidad 1: Fracciones decimales y porcentajes.</i>	14
<i>Unidad 2: Potencias. Notación científica.</i>	19
Álgebra	21
<i>Orientaciones metodológicas.</i>	21
<i>Unidad 3: Regularidades numéricas y geométricas. Generalización y simbolización</i>	21
<i>Unidad 4: Ecuaciones de primer grado. Resolución de problemas</i>	25
Gráficas y funciones	27
<i>Orientaciones metodológicas.</i>	27
<i>Unidad 5: Gráficas: Expresión verbal y expresión gráfica</i>	28
<i>Unidad 6: Tablas y expresiones algebraicas.</i>	31
Estadística y azar	34
<i>Orientaciones metodológicas.</i>	34
<i>Unidad 7: Introducción a la estadística.</i>	34
<i>Unidad 8: El azar y la probabilidad</i>	41

Geometría	43
<i>Orientaciones metodológicas</i>	43
<i>Unidad 9: Figuras geométricas: del plano al espacio</i>	43
<i>Unidad 10: Medidas de polígonos</i>	43
<i>Unidad 11: Semejanza. Movimientos en el plano</i>	48
DESARROLLO DE LA UNIDAD 9: FIGURAS GEOMÉTRICAS: DEL PLANO AL ESPACIO	53
<i>Introducción</i>	53
<i>Objetivos</i>	53
<i>Contenidos</i>	53
<i>Orientaciones metodológicas</i>	54
<i>Evaluación</i>	56
<i>Actividades</i>	58
BIBLIOGRAFÍA GENERAL Y RECURSOS MATERIALES	73
<i>Bibliografía general</i>	73
<i>Materiales</i>	74

Consideraciones generales

La implantación de la LOGSE en nuestro sistema educativo supone un cambio radical en la labor docente. Aparecen muchos aspectos novedosos tales como el currículo abierto y flexible, la atención a la diversidad, la evaluación del progreso individual, el tratamiento de los Temas transversales, etc., que producen como consecuencia que el trabajo del profesorado se vea afectado profundamente.

En el área de Matemáticas este cambio se traduce en un nuevo enfoque en el que se debe superar la tradicional transmisión de conocimientos por parte del profesorado que es recibida pasivamente por el alumnado. A este conocimiento "estático" se opone un conocimiento "como acción". El modelo de profesor de Matemáticas debe intentar pasar, pues, de ser un mero transmisor de conocimientos a ser el que planifica, desarrolla, estimula y evalúa los progresos de los conocimientos de sus alumnos y alumnas.

Además, los contenidos para que los alumnos y alumnas alcancen y desarrollen los conocimientos previstos pasan a ser de tres tipos: conceptos ("saber"), procedimientos ("saber hacer") y actitudes ("hacer sentir").

El profesorado de los centros que van a comenzar a impartir la E.S.O. se enfrenta a una nueva situación y no dispone en la mayoría de las ocasiones de la suficiente información y medios para afrontarla. Queremos con este trabajo ofrecer a los profesores y profesoras de Matemáticas que comienzan a impartir el tercer curso de la E.S.O. un modelo de programación y unas orientaciones que les sirvan de base o guía de consulta. Este trabajo está basado en la experiencia desarrollada en nuestro centro, el I.E.S. María Zambrano, desde que se comenzaron a impartir en él los primeros cursos de Reforma, en el año 1983, siempre en una clara línea de innovación.

Un aspecto muy importante que ha de ser tenido en cuenta a la hora de desarrollar los contenidos de la presente programación es la **procedencia del alumnado**. En concreto, y hasta la definitiva implantación del nuevo modelo educativo, en el tercer curso de E.S.O. pueden concurrir distintos tipos de alumnos y alumnas.

En primer lugar los alumnos procedentes del octavo curso de E.G.B. serán el grupo mayoritario, pero habrá también alumnos que, debiendo repetir curso, hayan estado matriculados anteriormente en primero de B.U.P., de F.P., o 3.º de E.S.O., con lo cual la diversidad de los grupos puede ser considerablemente alta. Este factor de diversidad debe influir mucho en la elección que el profesor o profesora en su grupo —o el Departamento de Matemáticas en conjunto— haga de los contenidos y secuencia de los mismos.

El tratamiento de los Temas transversales (Educación para la salud, Educación para la paz, etcétera) desde el área de Matemáticas es indudablemente difícil de conseguir satisfactoriamente pues todos estos temas suelen referirse a aspectos poco cuantificables. Es seguramente en el núcleo de estadística y en el de tratamiento del azar donde mejor pueden encuadrarse. En todo caso, parece conveniente que estos Temas transversales sean tratados mejor dentro de las actitudes y no en contenidos de otro tipo, más específicos del área.

Evaluación

En cuanto a la evaluación de los aprendizajes indicamos, a continuación, una serie de aspectos importantes.

"La evaluación es parte integrante y fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje". La evaluación tiene importancia en la medida en que sirva de instrumento para mejorar globalmente dicho proceso.

Para que la evaluación cumpla su papel orientador, el profesorado debe comunicar a cada alumno las sucesivas valoraciones que va realizando sobre su proceso de aprendizaje. La evaluación, independientemente de los aprendizajes que evalúan, debe pretender determinar **"lo que saben"** los alumnos y alumnas.

Debemos evaluar el grado de desarrollo de las capacidades expresadas en los objetivos por medio de la consecución de los contenidos. Los criterios de evaluación constituyen una referencia importante respecto a qué debe evaluarse. Indican aquellos aprendizajes que se consideran esenciales.

La realización de alguna prueba inicial, al comienzo de cada núcleo temático, nos servirá para orientarnos sobre los conocimientos previos de los alumnos y alumnas y para el posterior tratamiento de la diversidad en el grupo. La prueba inicial no tiene por qué ser necesariamente una prueba escrita, desligada de la actividad cotidiana; puede utilizarse cualquier actividad para que mediante la discusión en clase sepamos cuáles son los conocimientos que tiene el alumno o alumna, los que ha olvidado o los que debería tener en relación al núcleo temático correspondiente.

Aún cuando la evaluación deba realizarse de forma continua, conviene realizar al final de cada Unidad una prueba escrita, que no constituya un fin por sí misma, sino un medio para disponer de información que servirá de base para una revisión posterior.

Los medios o instrumentos de evaluación deberían ser variados, pues la sola utilización de pruebas escritas no nos permite obtener la suficiente información para valorar la consecución de los objetivos y contenidos. Proponemos los siguientes instrumentos:

- Observación por parte del profesorado del trabajo diario del alumnado, a veces proponiendo diversas actividades a los alumnos y las alumnas para su realización bien individual o en grupo.
- Realización de pruebas escritas. La corrección de estas pruebas debe ser suficientemente comentada por el profesorado tanto a nivel individual como en grupo. Se pretende detectar los errores para corregirlos.
- Revisión periódica del cuaderno de clase.
- Actividades o ejercicios de repaso para los alumnos y las alumnas con dificultades en el aprendizaje.

En la Unidad 9, que es la que se desarrolla por completo en esta Programación, se dan indicaciones más específicas sobre la aplicación de estos instrumentos de evaluación en un caso concreto.

La programación se ha elaborado teniendo todas las consideraciones anteriormente expuestas y los objetivos generales del I.E.S. María Zambrano para toda la etapa y que resumimos a continuación:

- **Comprensión:** Ser capaz de comprender textos e imágenes de uso habitual en la vida escolar, captando las ideas principales.
- **Expresión:** Ser capaz de producir textos escritos, orales y gráficos de dimensiones limitadas, transmitiendo de modo inteligible una idea o intención previa, y sin cometer graves o repetidos errores de forma.
- **Razonamiento:** Ser capaz de:
 - Establecer relaciones entre ideas o situaciones próximas.
 - Explicar una situación concreta.
 - Aplicar a la práctica un concepto abstracto.
- **Hábito de trabajo:** Ser capaz de trabajar con regularidad, adoptando un determinado ritmo, respetando los plazos acordados y aplicando adecuadamente las técnicas elementales de cada área.
- **Socialización:** Ser capaz de mantener una relación respetuosa con el entorno físico, con los compañeros y las compañeras, el profesorado y con todos los miembros de la Comunidad escolar.

Esta Programación de Matemáticas para 3.º de E.S.O. consta de cinco núcleos temáticos. En cada uno se especifican las unidades de las que consta, temporalización, orientaciones metodológicas y algunas indicaciones para la evaluación. El número de unidades de esta propuesta de Programación es de once. Cada una de ellas contiene los correspondientes conocimientos previos, objetivos, contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes), actividades, recursos didácticos. Hemos incluido para cada una de las unida-

Contenidos

des ejemplos y ejercicios para el desarrollo de las mismas con diversos comentarios. La Unidad 9 (Figuras geométricas: del plano al espacio) la hemos desarrollado completamente a partir de la página 53.

Creemos adecuado comenzar con los núcleos de números y álgebra, dado que su contenido es más instrumental y básico para continuar el desarrollo de la programación, para continuar, posteriormente, con cualquiera de los otros tres núcleos, tal y como muestra el siguiente gráfico:



Consideramos que la elección de un orden u otro en los núcleos Gráficas, Estadística y Geometría debe hacerse principalmente en función de:

1. Las motivaciones instrumentales de las demás áreas; es decir, las necesidades que los alumnos y las alumnas tengan de unos conocimientos o recursos matemáticos pueden aconsejar adelantar o retrasar algún núcleo. Así, la elaboración de planos o mapas en el área de Sociales requiere un conocimiento suficiente del concepto de escala, o el estudio de temas económicos es más fácil con un adecuado tratamiento estadístico.
2. La Programación del cuarto curso de E.S.O., ya que los contenidos en dicho curso estarán coordinados con los propuestos para el tercer curso. Por ello, y en función de la secuencia temporal que se quiera establecer, será más adecuado comenzar por un núcleo u otro de los programados.
3. Las características propias de cada grupo de alumnos y alumnas: es posible incluso adaptar la secuencia de los núcleos al perfil de cada grupo en función de sus conocimientos previos, actitudes, diversidad, etc.

La *distribución de las unidades en los núcleos temáticos* queda reflejada en el siguiente cuadro:

NÚCLEOS TEMÁTICOS	UNIDADES
I. NÚMEROS	1. Fracciones, decimales y porcentajes 2. Potencias. Notación científica
II. ÁLGEBRA	3. Regularidades numéricas y geométricas. Generalización y simbolización 4. Ecuaciones de primer grado. Resolución de problemas
III. GRÁFICAS Y FUNCIONES	5. Expresión verbal y gráfica 6. Tablas y expresiones algebraicas
IV. ESTADÍSTICA Y AZAR	7. Introducción a la estadística 8. El azar y la probabilidad
V. GEOMETRÍA	9. Figuras geométricas: del plano al espacio 10. Medidas de polígonos 11. Movimientos en el plano

Desarrollo de la Programación

Números

Orientaciones metodológicas

Parece necesario proporcionar al alumnado una adecuada experiencia con muchas posibles interpretaciones de las fracciones si se pretende llegar a comprender el concepto de fracción.

A través de las actividades el alumno o la alumna utilizará las fracciones como proporción, operador, porcentaje, etc., preferiblemente mediante la resolución de ejercicios cercanos a su entorno.

Otro aspecto importante es la manipulación de las fracciones mediante el uso de dominós, barajas, etc., consiguiendo motivar al alumnado mediante el juego.

La necesidad de utilizar la notación científica puede hacerse mediante la resolución de problemas obtenidos de disciplinas tales como Física, Astronomía, etc. Será conveniente comparar magnitudes de objetos reales y distancias.

Números

Unidad 1: Fracciones, decimales y porcentajes

Unidad 2: Potencias. Notación científica

Temporalización: 5 semanas

UNIDAD 1: FRACCIONES DECIMALES Y PORCENTAJES

Conocimientos previos

Los alumnos y las alumnas deberían conocer los conceptos de número natural y número entero y sus propiedades elementales: orden, operaciones, múltiplos y divisores, m.c.m y M.c.d., descomposición en factores primos, etc.

Para comprobar el nivel de estos conocimientos previos es recomendable la realización de una prueba inicial. Se realizará de forma individual y será corregida posteriormente con todo el grupo. Se incluirían en dicha prueba preguntas elementales sobre números naturales, enteros, fracciones y decimales, operaciones elementales, representación de números en la recta y múltiplos y divisores.

Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en dicha prueba como referencia para el posterior tratamiento de la diversidad dentro del grupo de alumnos y alumnas. Podemos pensar en distribuir a los alumnos y las alumnas, que han obtenido peores resultados en distintos grupos de trabajo, mezclándolos con los alumnos y las alumnas con mejores resultados.

Ejemplos de las preguntas de esta prueba pueden ser:

1. Un líquido que se encuentra a 13° pasa a 5° bajo cero. ¿Cuál ha sido la variación de temperatura que ha sufrido?
2. Cuadrados mágicos: Rellena las casillas en blanco con números enteros de forma que las sumas totales sean siempre cero (tanto por filas como por columnas):

-4		+4
	+1	
		0

3. Rellena las casillas en blanco con números enteros, de forma que los productos sean siempre -30 (tanto por filas como por columnas):

-5		-3
	-3	
		2

4. Calcula el resultado:

a) $3 \times 5 + 6 =$

c) $4 - 2 \times 6 =$

b) $6 + 3 \times 5 =$

d) $3 + 2(3 + 4) =$

e) $2 - 5 + 7 - 9 =$

5. Escribe en el rectángulo el número decimal correspondiente:

a)



b)



6. Marca en esta recta numérica el punto que representa $\frac{5}{6}$



7. En Alemania un 14 % de la población tiene menos de 14 años y en Guatemala un 46 %. ¿En qué país hay más habitantes menores de 14 años?

8. Dados los siguientes números:

5, 3, 2, 7, 22, 28, 10, 75, 13, 36, 24,

Rellena los espacios en blanco:

28 es múltiplo de _____

2 es divisor de _____

_____ es múltiplo de 3

_____ es divisor de 25

9. La altura de un chico de 10 años es de 1'5 metros. ¿Qué altura crees que tendrá cuando su edad sea de 20 años?

Objetivos

- Utilizar correctamente los números racionales en situaciones de la vida cotidiana.
- Identificar fracciones y su significado en situaciones diversas.
- Reconocer y manejar fracciones equivalentes.
- Hacer investigaciones numéricas utilizando la calculadora.
- Operar correctamente con números fraccionarios y decimales en un contexto.

Contenidos

Conceptos:

- Números fraccionarios, decimales y porcentajes.
- La fracción como proporción, operador, decimal y tanto por ciento. Relación entre números decimales y fraccionarios.
- Equivalencia de fracciones.
- Operaciones con fracciones y decimales.
- Números aproximados: Aproximación por defecto y por exceso.

Procedimientos:

- Identificación y utilización de una fracción como: proporción, operador, decimal y porcentaje.
- Operaciones numéricas, significado, uso y automatismos:
 - Automatización de las operaciones con números fraccionarios y decimales y su utilización en contextos variados.
 - Utilización de la expresión más sencilla y el grado de aproximación adecuada en cada caso cuando se opera con fracciones y decimales, teniendo en cuenta el error que se comete.
 - Comparación de fracciones por diversos métodos: paso a forma decimal o reducción a denominador común.
 - Ordenación y representación en la recta numérica de fracciones y decimales como ayuda para la resolución de problemas.

Actitudes:

- Cuestionarse en cada situación la forma más adecuada de efectuar los cálculos numéricos dependiendo de la situación y del tipo de números.
- *Utilización en las expresiones decimales del número adecuado de cifras significativas y, cuando convenga, indicación explícita del margen de error.*

Actividades

Podemos pensar en diversos tipos de actividades encaminadas al aprendizaje y uso de estos números y sus operaciones:

1. Para utilizar las fracciones como proporciones, operadores, decimales y porcentajes:

- a) "La casa del futuro": Coge un papel milimetrado y diseña el plano de tu casa del futuro con estas condiciones:
 - Área de descanso (Dormitorios) 15%.
 - Área de restauración (Cocina) 3%.

Área de comunicaciones interestelares 30%.

Área de relaciones interpersonales 20%.

Área de reciclados, basuras y residuos 7%.

Área de ocio 10%.

Área de trabajo 5%.

Área de tránsito 10%.

- b) Se ha observado que en una clase por cada 7 suspensos hay 3 aprobados.
— ¿Qué proporción de alumnos suspenden respecto del total?
— La clase tiene 30 alumnos. ¿Cuántos suspenden?

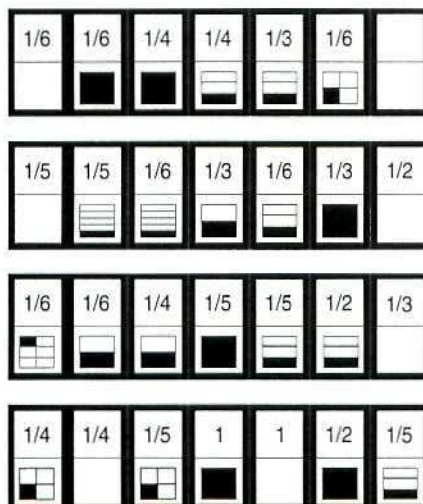
2. Para usar la calculadora:

En este apartado pretendemos utilizar la calculadora para poder resolver algunos problemas de la matemática más cotidiana (devaluación de monedas, índice de precios al consumo, tasas de crecimiento demográfico, etc.):

- a) La población española crece aproximadamente un 1'2% anualmente. Si se mantuviera este ritmo de crecimiento hasta el año 2000, ¿qué población tendría España en dicho año si ahora tiene 40 millones de habitantes?
- b) Hemos ido a comprar un disco compacto. Su precio sin I.V.A. es 2.000 ptas. ¿Qué preferires: Que nos hagan un descuento del 10% antes y luego nos cobren el 16% de I.V.A.; o que primero nos cobren el I.V.A. y después nos hagan el descuento del 10%?
- c) He tomado dos números enteros de tres cifras cada uno; he dividido uno entre otro en la calculadora y sale 1'4111111. ¿Cuáles son estos números? ¿Hay más de una solución?
- d) "Operación secreta". El profesor o profesora programa una operación con la calculadora; los alumnos y las alumnas irán diciendo números y anotando el resultado correspondiente a cada número. Deben intentar averiguar qué operación hace la calculadora.

3. Para consolidar el cálculo con números racionales mediante la utilización de dominós, tableros, barajas, etc.

- a) Ejemplo de dominós:



b) Ejemplo de la utilización de tableros: "Fracciones equivalentes"

Dos jugadores.

Material:

- Dado tetraédrico numerado: 2, 3, 4, 6 (Numerador)
- Dado cúbico numerado: 4, 6, 8, 9, 10, 12 (Denominador)
- Seis fichas para cada jugador.

Reglas:

- Salida a mayor puntuación o cara/cruz.
- Tiradas alternas.
- Se tiran los dados y se anota la fracción resultante Numerador/Denominador:
 - Se simplifica y se coloca una ficha sobre una casilla que la represente.
 - Si no se puede simplificar ($2/9$, $3/8$, $4/9$, $3/10$) se retira una de las fichas que el jugador ya tenía colocadas.
- No se puede ocupar casilla que ya tenga ficha.
- Gana quien antes coloca sus seis fichas.

1	$1/6$		$1/4$	$1/5$	$1/2$	$1/4$
$1/3$	$1/2$	$2/3$	1	$3/5$	$2/5$	
	$2/3$	$1/3$	$1/2$	$2/5$	$1/6$	$3/5$
$3/4$		$1/3$	$2/5$	1	$1/4$	$1/3$
$1/5$	$3/5$	$3/4$	$1/5$		$1/3$	$1/4$
$1/2$	$1/6$	$1/2$	1	$1/2$		$1/2$
$1/4$	$1/3$	$3/4$		1	$2/3$	$2/5$

Varios ejemplos más se pueden encontrar en el trabajo del Grupo Cero: "De 12 a 16. Un proyecto de currículum de Matemáticas" Volumen IV: 8.º de E.G.B. (Valencia, 1990), páginas 37 y siguientes. Este tipo de ejercicios se pueden utilizar también como actividades de refuerzo para aquellos alumnos y alumnas que lo necesiten, atendiendo así a la diversidad en el grupo.

UNIDAD 2: POTENCIAS. NOTACIÓN CIENTÍFICA

Conocimientos previos

El alumnado debe tener todos los conocimientos previos indicados para la Unidad 1, todo lo aprendido en dicha Unidad y las propiedades elementales de las potencias.

Objetivos

- Conocer y emplear con corrección las potencias de exponente entero.
- Identificar la notación científica en diferentes contextos: astronomía, física, economía, geografía...
- Utilizar la notación científica para la expresión de números muy grandes y muy pequeños.

Contenidos

Conceptos:

- Potencias de exponente entero.
- Números grandes y pequeños: significado de la notación científica.

Procedimientos:

- Paso de forma decimal a notación científica y viceversa.
- Valoración del orden de magnitud de un número escrito en forma de notación científica.
- Elección de la notación más adecuada al contexto en que se utiliza.
- Lectura y escritura en la calculadora de números puestos en forma científica.

Actitudes:

- Valoración de la utilización de la calculadora como instrumento para el cálculo con números muy grandes o muy pequeños.
- Valoración de la notación científica como instrumento de comparación de magnitudes.

Actividades

Dos tipos de actividades:

1. Las que estudian el concepto de potencia y sus propiedades:

En este apartado se pueden incluir ejercicios de cálculo con potencias y otros ejercicios de aplicación que están relacionados con los de la unidad de secuencias numéricas.

a) Con tres doses podemos escribir varias potencias:

$$2^{22}, 22^2, (2^2)^2 \text{ ¿Cual de ellas es mayor?}$$

Haz lo mismo con tres tresses y con cuatro doses.

b) ¿Cual es el mayor número que podemos escribir con tres nueves? No es el 999.

c) Calcula:

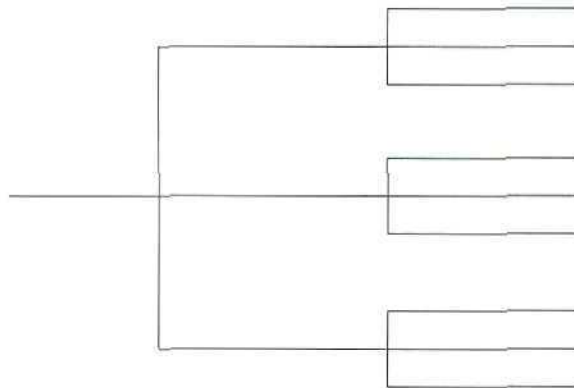
$$\bullet 2^2 - 4^2 : 8 + 3^0 =$$

$$\bullet 2 \cdot 3^2 - 5^2 + 5^3 =$$

$$\bullet 3^{-1} \cdot 3 - 3^0 + 1 - 25^1 =$$

$$\bullet 3^2 : 2 - 1 - 3^2 : 2^{-1} =$$

d) Un árbol es una representación gráfica mediante segmentos, en la que se comienza con un segmento y en su extremo se divide en otros varios. Por ejemplo, esta figura es un árbol ternario, porque en cada etapa los segmentos se divide en otros tres.



Continúa el árbol tres etapas más y escribe mediante potencias el número de segmentos de cada etapa.

e) Si el día 1 de febrero me das una peseta, el día 2 de febrero me das dos pesetas, el día 3 cuatro pesetas, el día 4 ocho pesetas y así sucesivamente; ¿Cuánto dinero me tendrás que dar el 14 de febrero? ¿Y el 8 de marzo?

2. Las que estudian la notación científica, y su utilización en el cálculo con números muy grandes y muy pequeños.

a) ¿Cuántos segundos hay en un año?

b) La distancia de la Tierra a la Luna es $4 \cdot 10^5$ Km aproximadamente, y la de la Tierra al Sol $1'5 \cdot 10^8$ Km. ¿Cuántas veces es mayor la distancia de la Tierra al Sol que a la Luna?

c) Una mosca doméstica mide 1 cm de longitud. ¿Cuántas moscas serán necesarias para formar una fila que vaya de la Tierra a la Luna?

- d) Un año-luz es la distancia que recorre la luz en un año a la velocidad de 300.000 Km/Sg. La estrella Alfa de Centauro, está a 4 años-luz del sistema solar. ¿Cuánto tiempo tardaría una nave espacial en ir desde el Sol hasta Alfa de Centauro, viajando a una velocidad de 100.000 Km/h?

Álgebra

Orientaciones metodológicas

En este núcleo de Álgebra se plantea como principal objetivo que el alumnado aprenda a trabajar de una manera ordenada y sistemática. Para ello se le proponen problemas y situaciones reales de modo que el alumno o la alumna adquiera el hábito de usar estrategias adecuadas a cada problema. Tanto en la resolución de problemas como en la de ecuaciones, hay dificultades que son muy comunes y que el profesorado debe sacar a la luz y hacer que se eviten, proponiendo situaciones en las que probablemente se cometan errores, suscitando la discusión en pequeño o gran grupo y haciéndole ver la posibilidad de errores en esos tipos de situaciones.

Hemos observado a lo largo de nuestra experiencia docente que la mayoría del alumnado en 3.º de E.S.O., no es capaz de resolver ecuaciones de primer grado; por esto hemos considerado que para abordar este tema debemos tratar de simplificar al máximo las explicaciones para su mejor comprensión y, para empezar, proponer ejemplos sencillos. No creemos conveniente presuponer que ya saben resolverlas con soltura, quizá algunos alumnos y alumnas sí pueden hacerlo, pero la mayoría presentan dificultades en cuanto al significado de "pasar de un miembro a otro de la igualdad" y lo que realmente lleva consigo.

Álgebra

Unidad 3: Regularidades numéricas y geométricas. Generalización y simbolización

Unidad 4: Ecuaciones de primer grado. Resolución de problemas

Temporalización: 5 semanas

UNIDAD 3: REGULARIDADES NUMÉRICAS Y GEOMÉTRICAS. GENERALIZACIÓN Y SIMBOLIZACIÓN

Conocimientos previos

Los alumnos y las alumnas deben manejar adecuadamente los contenidos del núcleo temático anterior, ya que muchas de las actividades que se plantean hacen referencia o usan conceptos de dicho núcleo.

Objetivos

- Reconocer regularidades en secuencias numéricas y geométricas.

- Aprender a usar estrategias para resolver problemas de secuencias numéricas y geométricas.
- Buscar una regla general y saber expresarla simbólicamente.

Contenidos

Conceptos:

- Conjuntos numéricos y secuencias geométricas que tienen regularidades.
- Expresiones matemáticas de secuencias numéricas y geométricas.
- Variable dependiente e independiente.
- Particularización
- Generalización.
- Demostración algebraica.

Procedimientos:

- Conversión de problemas geométricos que tengan regularidades, en secuencias numéricas y viceversa.
- Realización de tablas y diagramas para organizar sistemáticamente la información dada y la que se va obteniendo.
- Obtención de pautas presentes en tablas, así como su expresión verbal, escrita o mediante dibujos.
- Planteamiento de conjeturas acerca de la solución de un problema y justificación de las mismas.
- Escritura de las reglas y propiedades encontradas utilizando el lenguaje simbólico.
- Obtención del término general de una sucesión numérica o de una sucesión de figuras geométricas.
- Uso adecuado de las leyes de los paréntesis y de la jerarquía de las operaciones para simplificar expresiones algebraicas.

Actitudes:

- Apreciación de la expresión matemática, diagramas, tablas, símbolos, etc., para organizar, producir o dar información.
- Costumbre de simplificar todas las expresiones simbólicas para obtener la más sencilla.
- Interés por descubrir relaciones entre conjuntos de números o figuras.
- Confianza en su propia capacidad de pensar matemáticamente.

Actividades

1. Podemos comenzar con algunas actividades sencillas sobre secuencias numéricas; sólo se pretende que el alumnado observe las regularidades existentes.

a) A continuación tienes el comienzo de una sucesión formada por números. ¿Eres capaz de decir el número que ocupa el lugar 197?

1, 0, -1, 1, 0, -1, 1...

b) Escribe los cuatro números que siguen en esta serie:

2, 1, 0'5...

c) En esta sucesión de números, 16, 16'5, 17... cada número se obtiene sumándole al anterior siempre la misma cantidad. En este caso 0'5.

Busca tú el número que has de sumar cada vez para completar las siguientes filas siguiendo la misma regla en cada caso:

12			13
----	--	--	----

25					33
----	--	--	--	--	----

16				16'6
----	--	--	--	------

1'4		1'56				
-----	--	------	--	--	--	--

d) Adivina la regla que nos hemos inventado para construir estas series de números:

— 3, 5, 7, 9...

— 2, 5, 10, 17...

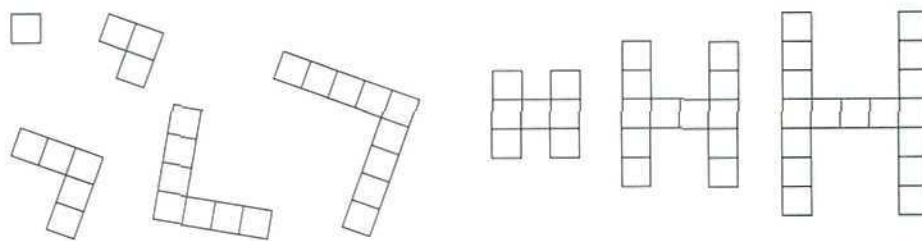
— 3, 4, 7, 11, 18, 29...

2. En un segundo tipo de actividades se les pide a los alumnos y las alumnas que obtengan generalizaciones:

a) Se tiene la siguiente disposición de fichas. Intenta obtener la relación entre el número de fichas y el lugar que ocupa en la figura.

* *	* * *	* * * *
*	* * *	* * * *
	* *	* * * *
		* * *

b) Observa la siguiente serie de figuras:



¿Cuántos cuadrados tendrá una H con un lado horizontal formado por cuatro cuadrados?
 ¿y con cinco?; ¿y con diez?; ¿y con 100?; ¿y con n ?

c) Escribe tres números consecutivos. Multiplica los dos de los extremos. Eleva al cuadrado el del medio.

Repite el ejercicio varias veces y escribe los resultados en una tabla.

¿Qué observas? Escríbelo.

Escribe la relación que has observado utilizando símbolos.

Demuestra algebraicamente que la relación es cierta.

d) El alquiler de una bicicleta cuesta 500 ptas. la primera hora y 200 ptas. más por cada nueva hora. ¿Cuál es el precio total del alquiler en 2, 3, 4... n horas?

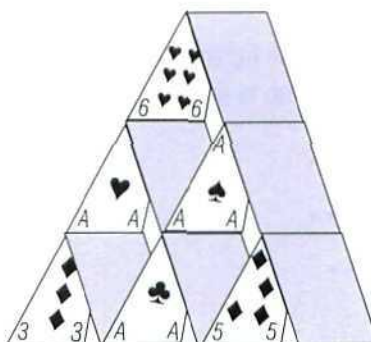
e) ¿Cuántas diagonales tiene un triángulo?; ¿y un cuadrilátero?; ¿y un pentágono?; ¿y un polígono de n lados?

3. Si el nivel de los alumnos lo permite, incluiremos actividades con un mayor nivel de dificultad tales como:

a) Una línea recta divide el plano en dos regiones. Dos líneas rectas no paralelas dividen al plano en cuatro regiones. ¿En cuántas regiones se divide el plano si trazamos tres rectas, de modo que no haya dos paralelas ni se corten las tres en el mismo punto? ¿.. y si hay n rectas con las condiciones anteriores?

b) Este es un castillo de cartas de tres pisos. Se necesitan quince cartas.

¿Cuántas cartas se necesitarán para un castillo similar de 10 pisos de altura?



El récord mundial está en 61 pisos. ¿Cuántas cartas necesitarías para batir este récord y hacer un castillo de 62 pisos de altura?

("Problemas con pautas y números" Shell Centre for Mathematical Education. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.)

UNIDAD 4: ECUACIONES DE PRIMER GRADO. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Objetivos

- Codificar y decodificar situaciones que den lugar a ecuaciones de primer grado o en las que se exprese la relación entre dos variables.
- Resolver problemas para los que se precise plantear y resolver ecuaciones de primer grado.
- Utilizar algoritmos variados para resolver ecuaciones de primer grado que incluyan métodos diversos.

Contenidos

Conceptos:

- Ecuaciones e incógnitas.
- Solución de una ecuación.
- Ecuaciones equivalentes. Resolución de ecuaciones.
- Expresión y resolución de distintos problemas.

Procedimientos:

- Comprobación de la solución numérica de una ecuación.
- Obtención de ecuaciones equivalentes a una dada.
- Utilización de diversos métodos para estimar la solución de una ecuación (tanteos, aproximaciones...) antes de utilizar métodos más formales.
- Resolución de ecuaciones utilizando métodos formales.
- Traducción de las relaciones dadas en un problema al lenguaje del álgebra para su posterior resolución.

Actitudes:

- Valorar los métodos informales de resolución de problemas y ecuaciones.

- Comprobar si la solución del problema es coherente y razonable.
- Precisión al expresar relaciones o propiedades en lenguaje natural como paso previo a la simbolización.

Actividades

1. El primer tipo de actividades está encaminado hacia el empleo de símbolos como lenguaje algebraico para presentar, comunicar o resolver situaciones de la vida cotidiana.

a) Identifica cada frase de la izquierda con su correspondiente expresión algebraica de la derecha:

El doble de un número más tres	1) $2a \cdot a$
La diferencia de los cuadrados de dos números dividido entre 3	2) $x = y + 5$
El área de un rectángulo si la base es el doble de la altura	3) $2x + 3$
En 3.º A hay 5 chicas más que chicos	4) $x + y = 5$
La suma de dos números es 5	5) $n^2 + (n+1)^2$
La suma de los cuadrados de dos números consecutivos	6) $\frac{x^2 - y^2}{3}$

b) Se cuenta que al preguntarle a Pitágoras el número de sus discípulos, contestó con el siguiente acertijo:

"La mitad estudia matemáticas, una cuarta parte física, una séptima parte guarda silencio y tres mujeres estudian geometría"

¿Cuántos discípulos tenía Pitágoras?

2. En el segundo núcleo de actividades pasamos ya a plantear y resolver ecuaciones y problemas, estudiando antes los conceptos de equivalencia de ecuaciones y solución de una ecuación.

a) Estudia si $x = 1$ es solución de la ecuación $3x - 5 = 7x - 9$

b) Escribe ecuaciones que tengan por solución $x = 2$. Comprueba que esas ecuaciones son equivalentes.

c) Calcula el número que hay que poner en (...) para que sean ciertas las siguientes igualdades:

$120 = (...) - (-15)$	$30 = (...) : 8$
$20 : (...) = 5$	$(...) \cdot 3 = 69$
$(...) \cdot 7 = 0$	$2 \cdot (...) = 3 \cdot (...)$

d) Explica los pasos que han permitido llegar a la solución en esta ecuación:

$$3x - 2 = x + 6$$

$$3x = x + 6 + 2$$

$$2x = 8$$

$$x = 4$$

3. El tercer tipo de actividades comprende ya problemas que han de resolverse mediante ecuaciones de primer grado.

a) Sabemos que un franco francés equivale a 26 pesetas. Escribe una relación que nos permita pasar de francos franceses a pesetas. Utilízala para calcular cuántas pesetas son 20 francos y cuántos francos son 2.860 pesetas.

b) Escribe una ecuación, utilizando E y P, para representar la siguiente relación: "el número de estudiantes en el Instituto es catorce veces el número de profesores". ¿Hay más estudiantes o más profesores? Si hay 65 profesores en el Instituto, ¿cuántos alumnos habrá? Si hay 700 alumnos, ¿cuántos profesores hay?

c) En dos vasijas hay la misma cantidad de agua. Si sacamos 15 litros de una de ellas y los echamos en la otra, entonces ésta tendrá triple número de litros que la primera. ¿Cuántos litros había al principio en cada vasija?

d) ¿En qué casos es cierta la siguiente igualdad?

$$L + M + N = L + P + N$$

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

Gráficas y funciones

Orientaciones metodológicas

En este núcleo se van a estudiar las representaciones gráficas. La primera Unidad está orientada hacia el significado cualitativo de las gráficas sin formalizar algebraicamente las expresiones. Se trata de interpretar las características generales de las gráficas. Se deja para la segunda Unidad los aspectos más técnicos y formales del estudio de las gráficas. Los procedimientos y actitudes son comunes a las dos unidades.

Proponemos este esquema de actuación en el aula:

- En primer lugar el profesor o la profesora introduce la tarea a abordar, mediante una exposición breve que sirva de punto de partida al alumnado.
- Los alumnos y las alumnas trabajarán en pequeños grupos, haciendo conjeturas, proponiendo soluciones, anotando las conclusiones a las que han llegado, etc.
- Después se discuten las soluciones aportadas por los distintos grupos haciendo una puesta en común, con el profesor o la profesora como moderador.

El profesor debe actuar facilitando la discusión en clase, valorando todas las opiniones y ayudando a los alumnos y las alumnas a clarificar sus ideas en sus propios términos. Ocasionalmente puede introducir una nueva idea cuando la discusión quede estancada y no surjan nuevas ideas.

Como libro básico de referencia para este núcleo proponemos la obra *El lenguaje de funciones y gráficas*, del Shell Centre for Mathematical Education. (Ver referencia completa en la bibliografía general).

Gráficas y funciones

Unidad 5: Gráficas: Expresión verbal y expresión gráfica

Unidad 6: Tablas y expresiones algebraicas

Temporalización: 8 semanas

UNIDAD 5: GRÁFICAS: EXPRESIÓN VERBAL Y EXPRESIÓN GRÁFICA

Objetivos

- Interpretar fenómenos dados mediante expresiones verbales, gráficas o dibujos.
- Obtener información y sacar conclusiones de distintas gráficas.
- Describir el proceso seguido para la traducción de una forma de expresión a otra.

Contenidos

Conceptos:

- Tratamiento gráfico de fenómenos causales.
- Interpretación de funciones.
- Formas de expresión de la dependencia funcional.

Procedimientos:

- Interpretación de relaciones entre magnitudes.
- Utilización de dibujos y gráficos para expresar fenómenos descritos verbalmente.
- Interpretación y elaboración de tablas numéricas a partir de un conjunto de datos, gráficas o expresiones funcionales, teniendo en cuenta el fenómeno al que se refiere.
- Construcción de gráficas a partir de tablas, de fórmulas y de descripciones verbales de un problema, eligiendo el tipo de gráfica y de representación más adecuada.

Actitudes:

- Curiosidad por investigar relaciones entre magnitudes y fenómenos.
- Sentido crítico ante la forma de presentar la información gráfica.
- Orden y claridad en las representaciones gráficas y en las expresiones verbales de fenómenos.

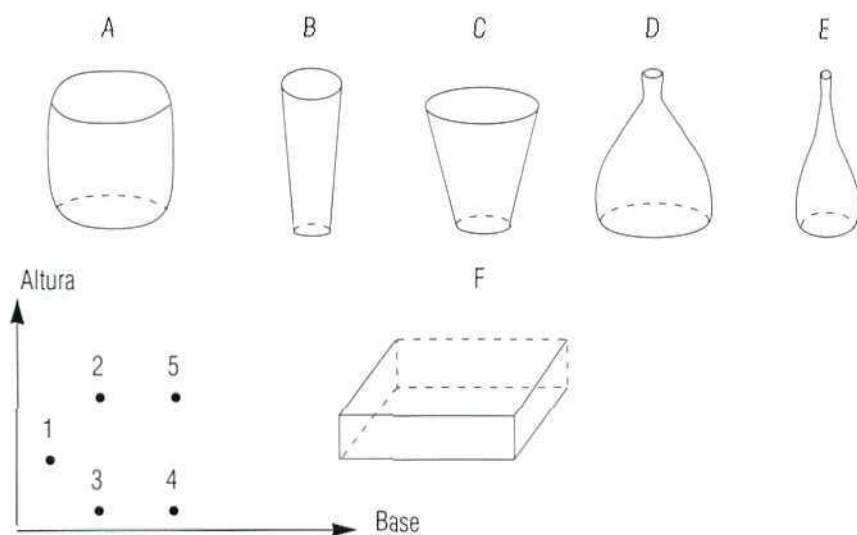
Actividades

Las actividades de esta Unidad están encaminadas hacia la interpretación de puntos en un diagrama, la realización de dibujos a partir de textos y el diseño de gráficas a partir de dibujos.

1. Interpretación de puntos:

a) Recipientes y sus medidas.

Dados los siguientes puntos del diagrama, identifica cada punto con un recipiente teniendo en cuenta las medidas de su base y de su altura.



b) Llamadas telefónicas.

Un fin de semana cinco personas hicieron llamadas telefónicas a varias partes del país; anotaron el precio de sus llamadas y el tiempo que estuvieron en el teléfono en la siguiente gráfica:



¿Quién puso una llamada a larga distancia? Explica con cuidado tu razonamiento.

¿Quién realizó una llamada local? Explícalo.

¿Quiénes hicieron llamadas a la misma distancia aproximadamente? Explícalo.

Copia la gráfica y marca otros puntos que representen a personas que hicieron llamadas locales de diversa duración.

Si hicieras una gráfica similar mostrando todas las llamadas telefónicas realizadas desde Madrid durante un fin de semana, ¿cómo sería? Dibuja un esquema e indica claramente las suposiciones que haces.

2. Dibujo de gráficas a partir de textos:

a) La recolección:

Cuanta más gente tengamos para ayudar, antes terminaremos de recoger estas fresas.

- Utilizando los siguientes ejes, haz una gráfica que ilustre esta situación.

El lenguaje de funciones y gráficas. Shell Centre for Mathematical Education. M.E.C./Universidad del País Vasco.



- Compara tu gráfica con las de tus compañeros. Intenta llegar a un acuerdo sobre la versión correcta.
- Escribe cómo has llegado a tu respuesta. Y responde a las siguientes cuestiones:
¿Debería ir la gráfica "hacia arriba" o "hacia abajo"? ¿Por qué? ¿Debería ser la gráfica una línea recta? ¿Por qué? ¿La gráfica debería cortar a los ejes? Explícalo.

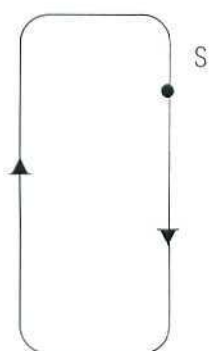
b) Al alumno se le entregan una serie de textos que debe identificar con una serie de gráficas, por ejemplo:

"Cuando empecé a aprender guitarra, al principio progresaba muy rápidamente. Pero he comprobado que cuanto más sabes, es más difícil mejorar."

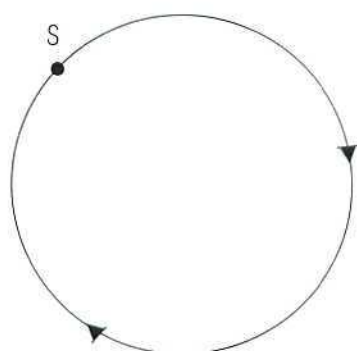
3. Gráficas a partir de dibujos:

a) Carreras de coches:

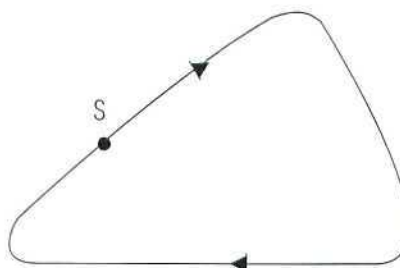
¿Cómo crees que varía la velocidad de un coche cuando está dando la segunda vuelta en cada uno de los tres circuitos dibujados abajo?



Circuito 1



Circuito 2
S = punto de salida



Circuito 3

Explica tus respuestas en cada caso, por escrito y mediante gráficas. Indica claramente las suposiciones que realices.

- ¿Qué curva es la más peligrosa para el tercer circuito?
- ¿Cuál es la recta más larga del circuito 3?

UNIDAD 6: TABLAS Y EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Objetivos

- Organizar y presentar la información adecuadamente de forma escrita o gráfica.
- Realizar gráficas a partir de tablas.
- Generalizar los resultados observados en situaciones concretas.
- Expresar correctamente en lenguaje algebraico las conclusiones obtenidas.

Contenidos

Conceptos:

- Características de las gráficas: continuidad, crecimiento, valores extremos, periodicidad, tendencias, variación.
- Gráficas lineales: expresión algebraica, y su significado en términos de proporcionalidad.

Procedimientos y Actitudes:

Los mismos que en la Unidad anterior (Unidad 5)

Actividades

Las actividades de esta segunda Unidad están encaminadas a que el alumnado sepa relacionar tablas de datos y gráficas, y busque funciones a partir de situaciones concretas dibujando gráficas aproximadas, construyendo tablas de valores y buscando fórmulas que generalicen la situación donde sea posible.

1. Gráficas a partir de tablas:

En esta actividad se trata de identificar cada tabla con su gráfica, sin marcar los puntos.

a) Precio del recibo del teléfono.

Paso de contador	0	100	200	300	400	500
Precio (ptas)	1000	1400	1800	2200	2600	3000

b) Cantidad de pasta para hacer una pizza.

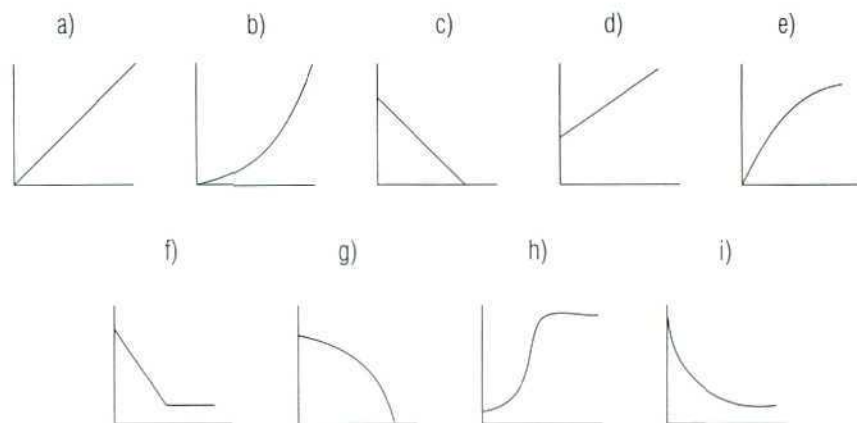
Diámetro de la pizza (cm)	10	20	30	40	50
Pasta necesaria (Kg)	80	320	710	1250	2000

c) Diámetro de un globo que se deshincha.

Tiempo (Sg)	0	0'5	1	1'5	2	2'53
Diámetro (cm)	18	17'5	16	13'5	10	5'50

d) Número de nenúfares en un estanque.

Tiempo (días)	0	1	2	3	4	5	6	7
N.º nenúfares	1	2	4	8	16	16	16	16



2. Descubriendo funciones en situaciones

Se intentará con los ejercicios que el alumnado busque funciones lineales en situaciones de la vida cotidiana. Hasta donde sea posible el alumno o la alumna debería poder encontrar la expresión algebraica.

- a) Un vendedor de una empresa cobra 20.000 ptas. fijas más 5.000 por cada enciclopedia vendida. ¿Qué variables se relacionan?

Haz una tabla de valores y representa gráficamente los datos.

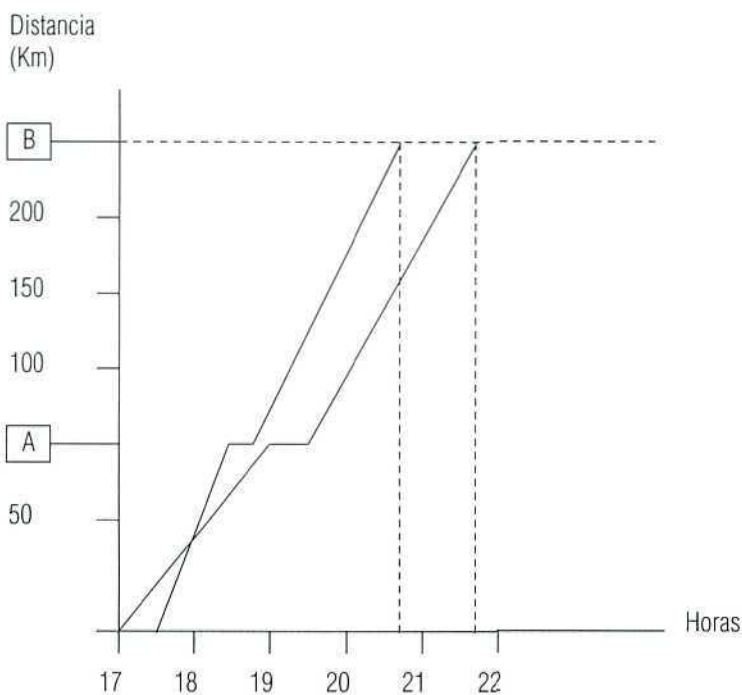
- b) Un metro de cuerda cuesta 12'50 ptas. Haz un estudio de lo que nos costarían distintas medidas. Representalo mediante una gráfica. Con una cuerda de 20 metros queremos construir rectángulos. ¿Cuántos rectángulos distintos se pueden construir? ¿Cómo varía la altura en función de la base que tomemos?

3. Interpretación de gráficas cartesianas:

A la vista de unas gráficas que relacionan dos variables el alumnado debe ser capaz de contestar a cuestiones que se puedan observar en las gráficas.

- a) Observa la siguiente gráfica que corresponde al recorrido de dos trenes:

- ¿Cuánto tiempo están parados los trenes y en qué kilómetro?
- ¿A qué hora salieron los trenes? ¿Cuánto tiempo invirtieron en el recorrido?
- Halla las velocidades de los trenes entre las ciudades A y B.
- ¿A qué hora y dónde se cruzan los trenes?



Orientaciones metodológicas

La estadística desempeña un papel importante en diferentes campos de la actividad cotidiana y profesional: en el de la economía, ayudando a interpretar las magnitudes macroeconómicas; en el de la sociología, analizando las distintas realidades sociales; en la Biología, Medicina, en la industria, etc.

Pretendemos fomentar una actitud crítica ante las estadísticas presentadas por los medios de comunicación, así como analizar el significado de determinados parámetros estadísticos: moda, media, mediana y desviaciones respecto de la media.

La recogida y ordenación de los datos estadísticos es una actividad importante, aunque desde nuestro punto de vista, la elaboración de encuestas es muy laboriosa. Por eso hacemos recogida de datos en casos muy sencillos.

La enseñanza del azar y la probabilidad debe entenderse como una introducción a la realización de experimentos y resolución de determinados problemas sin demasiada herramienta teórica, en la que aparece como elemento esencial la incertidumbre. La experimentación es básica en este apartado.

Estadística y azar

Unidad 7: Introducción a la estadística

Unidad 8: El azar y la probabilidad

Temporalización: 4 semanas

UNIDAD 7: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

Conocimientos previos

Los alumnos y las alumnas deberán estar familiarizados y manejar con soltura las fracciones, decimales y porcentajes.

Objetivos

- Familiarizarse con las fuentes de información estadística: consultar los medios de comunicación, estudios, publicaciones, etc.
- Interpretar gráficos de cualquiera de los tipos habituales y decidir sobre su fidelidad y adecuación al hecho que representan.

- Adoptar un punto de vista crítico ante las estadísticas difundidas por los medios de comunicación, el significado que se les pretende atribuir y las conclusiones que de ellas se extraen.
- Saber organizar en tablas una serie de datos estadísticos, y trasladar la información a un gráfico, decidiendo en cada caso el más apropiado.
- Interpretar correctamente el significado de los parámetros de una distribución para resumir y clarificar el sentido de los datos.

Contenidos

Conceptos:

- Las muestras y su representatividad.
- Frecuencias absolutas, relativas y porcentuales.
- Representaciones gráficas estadísticas más usuales.
- Los parámetros centrales y de dispersión como resumen de un conjunto de datos estadísticos.

Procedimientos:

- Utilización de distintas fuentes documentales (anuarios, revistas especializadas, periódicos, etc.) para obtener información de tipo estadístico.
- Análisis elemental de la representatividad de las muestras estadísticas.
- Utilización e interpretación de los parámetros de una distribución.
- Elección de los parámetros más adecuados para describir una distribución en función del contexto y de la naturaleza de los datos y obtención de los mismos utilizando la calculadora.
- Construcción de gráficas a partir de tablas eligiendo el tipo de gráfica y el medio de representación más adecuado.
- Detección de falacias estadísticas y errores en gráficas que pueden afectar a su representación.
- Planificación y realización de toma de datos, utilizando técnicas de encuesta, muestreo, recuento y construcción de tablas estadísticas.
- Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de una población de acuerdo con los resultados relativos a una muestra de la misma.

Actitudes:

- Sensibilidad, interés y valoración crítica del uso del lenguaje gráfico y estadístico en informaciones y argumentaciones sociales, políticas y económicas.
- Reconocimiento y valoración del trabajo en equipo para planificar y llevar a cabo eficazmente tomas de datos, experiencias, etc.

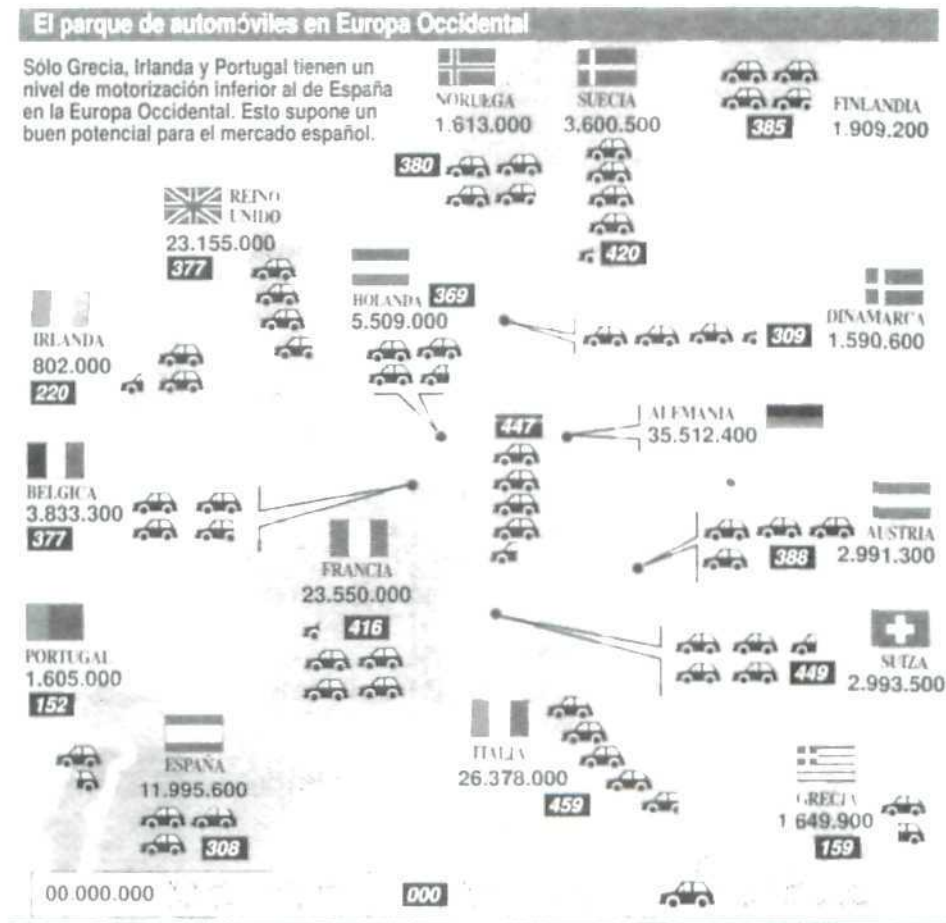
Actividades

1. Las primeras actividades pretenden presentar al alumnado una serie de gráficas, tablas, diagramas, etc. contenidas en contextos reales para su interpretación en grupo.

Se pretende obtener información sobre cuáles son los conocimientos iniciales de los alumnos, así como fijar los conceptos básicos que serán necesarios posteriormente.

a) Responde a las siguientes preguntas a la vista de la gráfica:

- ¿Qué países tienen más vehículos que España?
- ¿Qué país tiene mayor número de vehículos en circulación? ¿Y menor?
- ¿Qué país tiene mayor número de vehículos por cada mil habitantes? ¿Y menor?
- ¿Coinciden las respuestas en los apartados b y c? ¿Por qué?
- Haz dos tablas, ordenando los datos de mayor a menor, con el número de vehículos en circulación y con el de vehículos por cada mil habitantes. ¿Hay algún país que ocupa el mismo puesto en las dos tablas?



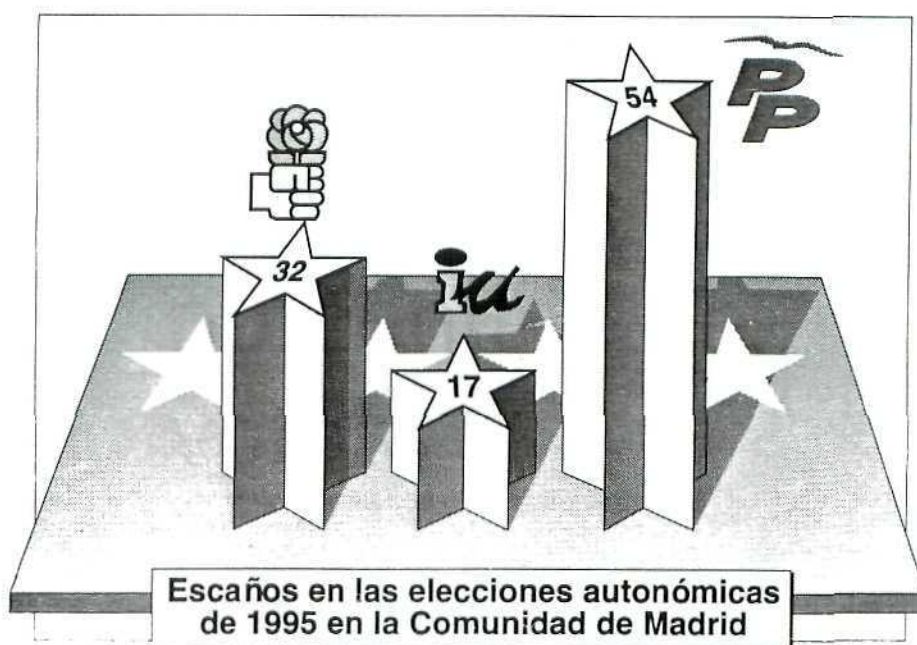
b) Realiza las siguientes actividades:

- Ordena los años según el número de incendios de mayor a menor. Haz lo mismo con la superficie afectada en hectáreas.
- Calcula el número de hectáreas afectadas por incendio en cada año y haz una tabla con los datos obtenidos. ¿En qué año fueron mayores los incendios?



EL MUNDO, 7 de Febrero de 1995

c) Gráficas de las elecciones:



"ABC", 29 de Mayo de 1995

1. Haz dos diagramas de sectores con los resultados obtenidos en Madrid por los tres partidos en Madrid capital y en la Comunidad Autónoma.
2. Estudia, para cada partido, dónde ha obtenido mejor resultado, en Madrid capital o en la Autonomía.

2. Un segundo bloque de actividades está encaminado a la recopilación, por parte de los alumnos, de datos estadísticos de su entorno inmediato y la elaboración con ellos de tablas y representaciones así como la obtención de conclusiones.

"LAS CHICAS TIENEN MUCHA VISTA"¹

- a)
- Contar las alumnas y alumnos de cada clase de tercero de E.S.O. para obtener el total. Utilizar alguna técnica de recogida de datos que facilite el trabajo.
 - Contar las alumnas y alumnos de segundo de Bachillerato para obtener el total. Utilizar alguna técnica de recogida de datos que facilite el trabajo.
- b)
- Contar las alumnas y alumnos de tercero de E.S.O. con gafas.
 - Contar las alumnas y alumnos de segundo de Bachillerato con gafas.
- c) Haz una representación gráfica de los datos obtenidos de forma que se reflejen con claridad todos los datos que has recogido. Justifica la elección del gráfico.
- d) ¿Llevan gafas más cantidad de chicas o de chicos? Responde a la pregunta para tercero de E.S.O. y para segundo de Bachillerato.
- e) ¿Qué te parece más fácil: que tenga gafas un chico o que las tenga una chica? Responde a la pregunta para los dos niveles. ¿Crees que los chicos ganan vista con la edad? ¿Y las chicas? Razona las respuestas.
- f) Realiza los cálculos anteriores para tu clase y compara con el resultado global de tercer curso. ¿Crees que merecería la pena realizar el cálculo total? Razona la respuesta.
- g) ¿Podrías deducir el número total de alumnos y alumnas que tienen gafas en 3.º de E.S.O. de una provincia concreta si conocieses el número total de estudiantes de ese nivel? ¿Con toda certeza?

3. En un tercer grupo de actividades se presentan al alumno series de datos de los cuales ha de ir calculando los parámetros estadísticos y su interpretación.

- a) Vamos a calcular el número medio de hermanos de los alumnos y las alumnas de esta clase. Para ello uno saldrá a la pizarra e irá escribiendo el número de hermanos que los demás, por orden, le vayan diciendo. Una vez hecho esto, todos calcularéis el número medio de hermanos. ¡Premio al más rápido! ¿Cómo calcularás rápidamente esta media?
- b) Tras recoger los datos relativos a una sencilla medida anatómica (longitud del palmo de la mano) con una cartulina como la de la figura 7.4, se obtendrá una tabla de resultados.
- Calcula la anchura de las divisiones intermedias de la cartulina. ¿Entre qué longitudes están comprendidas las manos correspondientes al intervalo III?
 - En este caso no tenemos ninguna medida individual, sino la tabla de frecuencias. ¿Cómo podríamos calcular la media?

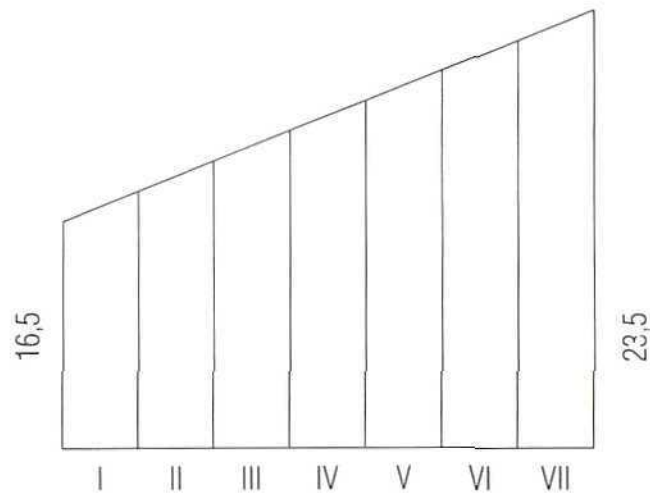
1. Tomado de Barrio Río, J., *et al* (1992). *Matemáticas* (2). Tercer curso E.S.O. Madrid: M.E.C., Materiales Didácticos para la E.S.O.

(Orientación: ¿qué longitud puede considerarse representativa de todas las manos del intervalo II?)

- Comenta el método utilizado, ¿es exacto? ¿Crees que se comete mucho error? ¿Cómo habría que tomar los datos para no cometer error?

¿Cómo habría que tomar los datos para no cometer error?

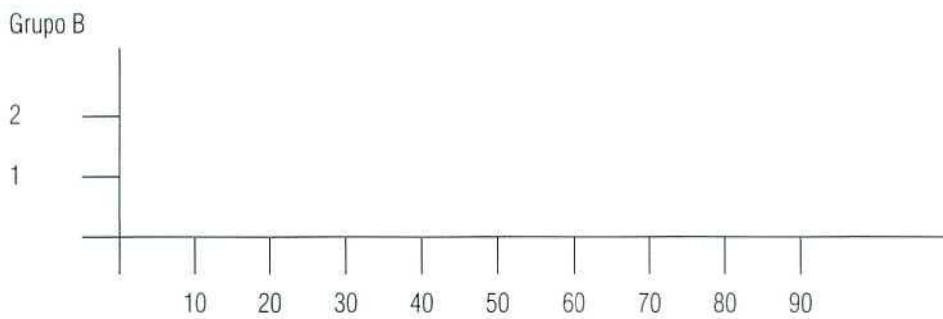
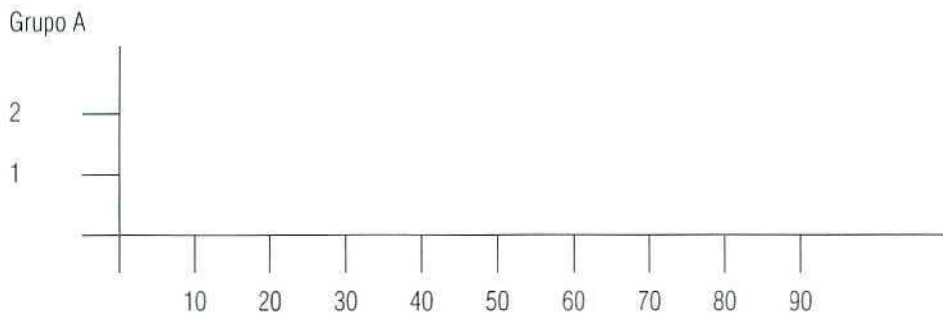
("Curso inicial de Estadística en el Bachillerato". Grupo Azarquiel. Colección Monográficas del I.C.E.)



- c) Se aplica a dos grupos de ocho alumnos de 3.º de E.S.O. un test de 100 preguntas para conocer su capacidad numérica, obteniéndose los siguientes resultados:

Grupo A	46	48	49	50	50	51	52	54
Grupo B	10	18	30	50	50	70	82	90

- Calcula la media, la moda y la mediana correspondiente a cada grupo de alumnos, y comprueba que coinciden en ambos grupos.
- A la vista de los resultados obtenidos, ¿podemos decir entonces que ambas distribuciones son iguales? ¿Por qué?
- Los valores de ambas distribuciones en su línea, poniendo un punto por cada uno de los valores de la tabla, en el lugar que corresponda.



— Observa que el agrupamiento de los datos es muy distinto en ambos casos. Calcula el recorrido o rango de ambas distribuciones.

UNIDAD 8: EL AZAR Y LA PROBABILIDAD

Objetivos

- Reconocer fenómenos aleatorios y distinguirlos de los deterministas.
- Conocer las leyes de los grandes números y los sesgos que se cometen usualmente por su mala utilización.
- Asignar probabilidades a sucesos utilizando frecuencias, simetrías, etc.

Contenidos

Conceptos:

- Fenómenos aleatorios.
- Regularidades en fenómenos y experimentos aleatorios.
- Asignación de probabilidades a sucesos.
- Frecuencia y probabilidad de un suceso.
- Leyes de los grandes números.
- Ley de Laplace.

Procedimientos:

- Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.
- Utilización de informaciones diversas para asignar probabilidades a sucesos.
- Detección de los errores habituales en la interpretación del azar.
- Formulación y comprobación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos.
- Planificación y realización de experiencias para estudiar el comportamiento de fenómenos del azar.

Actitudes:

- Curiosidad e interés por estudiar fenómenos relacionados con el azar.
- Reconocimiento y valoración de las matemáticas para interpretar, describir y predecir situaciones inciertas.

Actividades

1. Los primeros ejercicios serán experimentales. Pueden emplearse monedas, dados con diferente número de caras, chinchetas, etc. con los resultados de los experimentos se construirán tablas de frecuencias y su representación gráfica.

Ejemplos de experimentos:

- a) Lanzar dados de diferentes tipos y anotar el resultado.
- b) Lanzar dos dados cúbicos y anotar la suma de los valores obtenidos.
- c) Tirar tres monedas simultáneamente y contar el número de caras obtenidas en cada tirada.
- d) Elegir al azar una página de un libro y hacer un recuento del número de palabras con 1, 2, 3, 4... letras.

2. En el segundo bloque de ejercicios, se utilizarán los datos obtenidos experimentalmente en el anterior bloque de ejercicios para asignar probabilidades a sucesos mediante el estudio de las frecuencias.

- a) Si se tira un dado cúbico 100 veces, ¿cuántas veces crees que saldrá el 6?; ¿y el 5?; ¿y un número impar?
- b) Si tiramos dos dados, ¿qué es más probable: que la suma de los puntos obtenido sea 3 o que sea 4?
- c) Si tu profesor escoge al azar un alumno o alumna de tu grupo, ¿qué es más probable: que su apellido empiece por A o por R?

- d) En una caja hay cristales de colores junto con diamantes de la misma forma y tamaño que los cristales. Hay 15 cristales y 5 diamantes. En otra caja hay 18 cristales y 7 diamantes. Si elegimos una de las cajas y de ella sacamos uno de los objetos que contengan, ¿Qué caja nos conviene elegir para que sea más probable sacar un diamante?
- e) Si sacamos una carta de una baraja española, ¿qué es más fácil: obtener una copa o una figura? ¿Qué probabilidad hay de que sea una figura de copas?

Geometría

Orientaciones metodológicas

La mejor manera de aproximarse a la Geometría consiste en hacer, construir y descubrir de la experiencia: El desarrollo de cualquier tema de Geometría debe contener necesariamente, como aspecto esencial, la manipulación. Sólo se aprende geometría, a nivel básico, mediante la interacción manual del objeto estudiado; consideramos, por este motivo, muy importante que en este núcleo temático las unidades estén enfocadas a que el alumnado manipule, construya, reconozca e identifique las características propias de las figuras y objetos geométricos.

Nos parece conveniente comenzar por actividades que repasen conceptos y procedimientos que se suponen conocidos por el alumnado.

Geometría

Unidad 9: Figuras geométricas: Del plano al espacio

Unidad 10: Medidas de polígonos

Unidad 11: Movimientos en el plano

Temporalización: 8 semanas

UNIDAD 9: FIGURAS GEOMÉTRICAS: DEL PLANO AL ESPACIO

(Desarrollada a partir de la pág. 53)

UNIDAD 10: MEDIDAS DE POLÍGONOS

Conocimientos previos

Para esta segunda Unidad de Geometría es necesario dominar bien todos los conceptos estudiados en la Unidad anterior, además del buen conocimiento y uso de los instrumentos de dibujo.

Objetivos

- Conocer y operar correctamente en el Sistema Métrico Decimal y en el Sexagesimal.
- Determinar las relaciones entre lados y ángulos en los polígonos regulares.
- Calcular longitudes en la circunferencia y determinar las relaciones métricas en ella.
- Encontrar métodos diversos para el cálculo de áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.
- Conocer y usar correctamente las relaciones métricas en los triángulos.
- Reconocer y saber resolver problemas en los que sea aplicable el teorema de Pitágoras.
- Usar correctamente la calculadora para operaciones con ángulos y medidas.

Contenidos

Conceptos:

- Medida de ángulos planos; Sistema Sexagesimal de medida de ángulos: medida de ángulos de polígonos.
- Medida del perímetro y área de figuras planas.
- Medida de áreas y volúmenes en cuerpos geométricos.
- El Teorema de Pitágoras.
- Medida de ángulos y arcos en la circunferencia.
- Aproximaciones y errores en las medidas geométricas.

Procedimientos:

- Utilización de la terminología y notación adecuadas.
- Descripción verbal de problemas geométricos y del proceso seguido en su resolución, *confrontándolo con otro posible*.
- Búsqueda de regularidades, propiedades y relaciones en figuras y configuraciones geométricas.
- Reducción de problemas geométricos a otros más sencillos para facilitar su comprensión y resolución.
- Formulación y comprobación de conjeturas acerca de propiedades geométricas en general.
- Acotación de los errores cometidos al estudiar, medir o aproximar una magnitud.

Actividades

1. Los primeros ejercicios de esta Unidad se dedicarán a la medida directa de ángulos en los polígonos y la circunferencia.

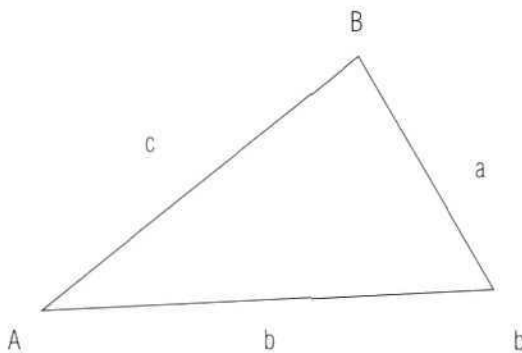
TRABAJANDO CON TRIÁNGULOS

La primera parte de la actividad está pensada para que los alumnos y alumnas, trabajando con los triángulos, lleguen a expresar verbalmente y por escrito las condiciones que deben cumplir los lados de un triángulo para que sea posible su construcción.

Utilizando regla y compás construirán los triángulos con unas medidas y también deben llegar a clasificarlos atendiendo a los lados y a los ángulos.

Se estudian también en el último ejercicio la suma de los ángulos de un triángulo. En este momento se podría hacer una demostración por plegado de papel, por trazado de paralela o cualquier otro método.

Vamos a dibujar triángulos cuando conocemos algunos de sus elementos. Cuando dibujemos un triángulo, llamaremos a los tres vértices A , B y C , a los tres ángulos igual que a sus vértices correspondientes y a cada lado a , b , c , de modo que el lado a sea el opuesto al vértice A , y lo mismo con los otros lados.



— Construye un triángulo con los datos: $a = 8$ cms, $c = 9$ cms y el ángulo $C = 22^\circ$.
Completa los datos:

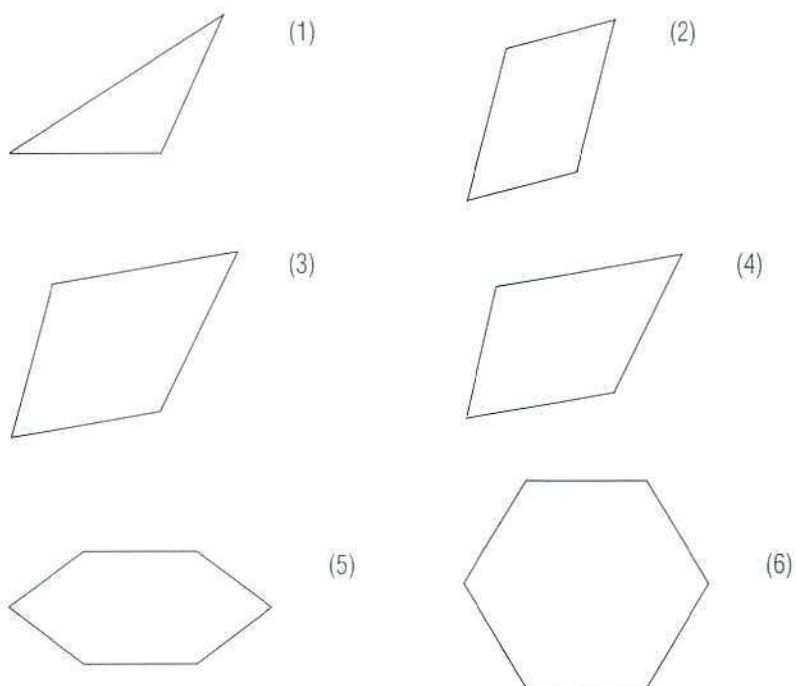
$a =$	$A =$
$b =$	$B =$
$c =$	$C =$

Como ves, conociendo algunos de los datos, los otros quedan determinados. Clasifica el triángulo según sus lados y según sus ángulos.

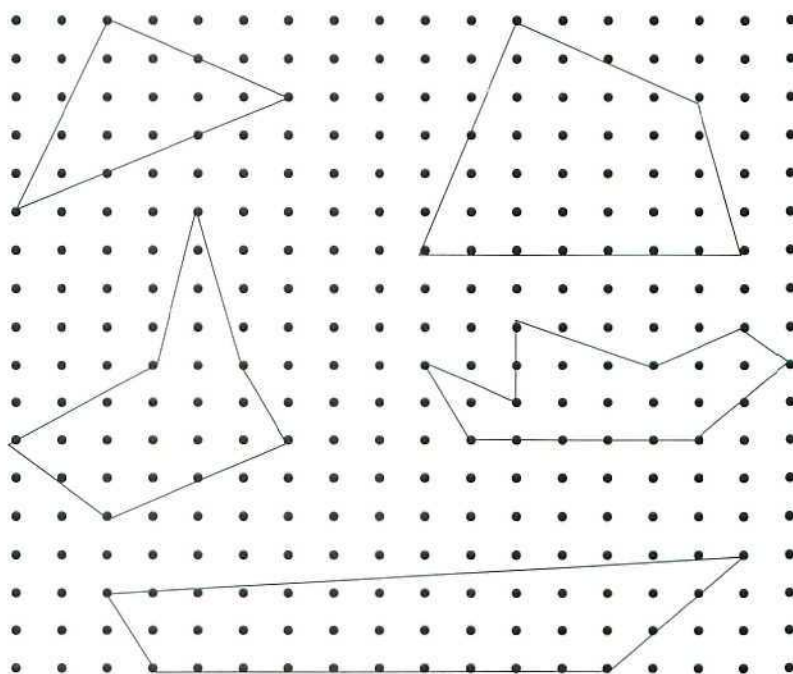
- Haz lo mismo que en el apartado anterior con estos otros datos: $A = 8$ cms, $B = 90^\circ$ y $C = 18^\circ$.
- Y ahora con estos otros: $a = 3$ cms, $b = 7$ cms y $c = 7$ cms.
- En cada uno de los triángulos anteriores suma los tres ángulos. ¿Coincide esta suma con lo que esperabas?

2. En un segundo tipo de actividades, los alumnos y las alumnas calculan perímetros y áreas a partir de mediciones directas.

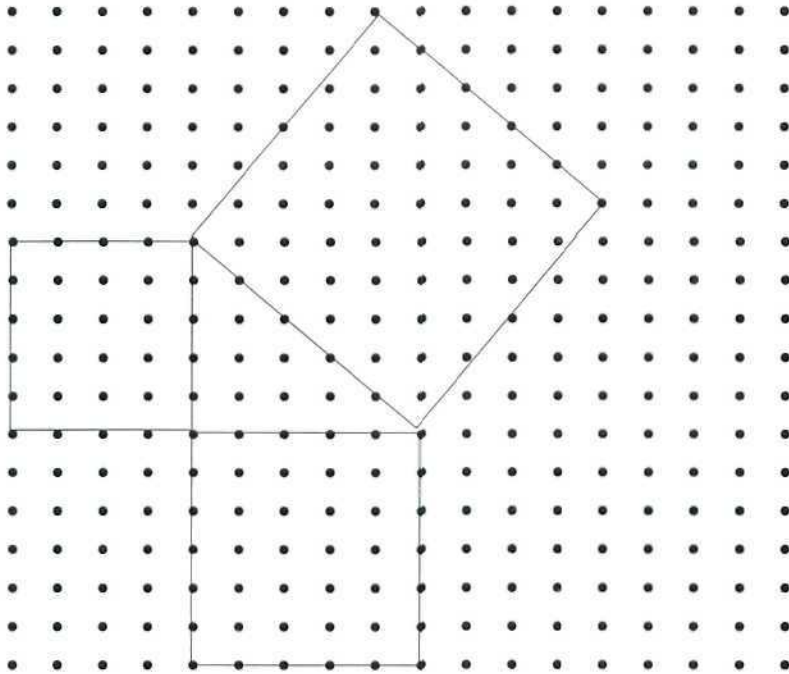
- a) Calcula el área de las siguientes figuras. En cada polígono puedes trazar los segmentos que consideres necesarios para transformarlo en otras figuras cuyas áreas sean más sencillas. El área de cada figura la debes expresar en mm^2 .



Las tramas de puntos son muy recomendables para que el alumno se ejercite en el cálculo de áreas de polígonos sin necesidad de recurrir a las fórmulas tradicionales. Por ejemplo, pueden presentarse al alumnado una serie de polígonos de todo tipo dibujados sobre la trama y se le pide que calcule sus áreas. En esta figura sugerimos algunos ejemplos:

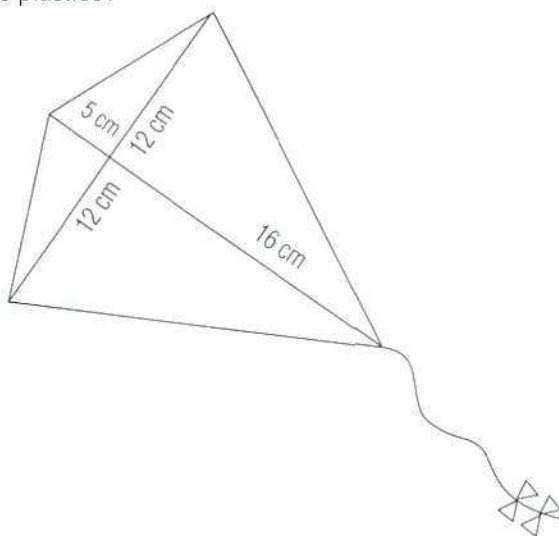


La trama de puntos es útil también para el estudio del teorema de Pitágoras. Así, se les presenta a los alumnos y las alumnas un triángulo rectángulo con vértices en los puntos de la trama. Deben trazar el cuadrado correspondiente a cada lado del triángulo y calcular las áreas de los tres cuadrados obtenidos y comprobar que el área del mayor es la suma de las áreas de los otros dos verificándose así el teorema.

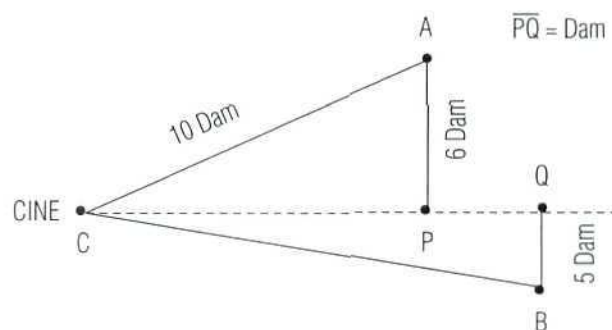


3. Se pueden hacer después ejercicios de aplicación del teorema de Pitágoras, tales como:

- a) Para fabricarte una cometa de las dimensiones indicadas en la figura. ¿Qué medidas le darías al soporte exterior? ¿Tendría suficiente con un listón de 2 m de longitud para construir toda la estructura? ¿Qué superficie deberíamos tener para recubrir toda la cometa de plástico?



- b) Dos amigos después de hablar por teléfono, deciden encontrarse en la puerta de un cine. ¿Cuál de los dos llegará primero, si el que vive en A sigue el camino APC, y el que vive en B lo hace por el camino BC. (Suponemos que ambos salen al mismo tiempo y que caminan a la misma velocidad).



4. Otro tipo de actividades serían las encaminadas a la medida y relaciones de los distintos elementos que aparecen en la circunferencia y círculo.

UNIDAD 11: SEMEJANZAS. MOVIMIENTOS EN EL PLANO

Objetivos

- Reconocer regularidades y simetrías en figuras planas.
- Interpretar y usar correctamente planos, bocetos y representaciones a escala.
- Identificar la semejanza entre figuras y cuerpos geométricos, obteniendo el factor de escala utilizado cuando sea posible.
- Analizar las relaciones entre las longitudes y áreas de figuras semejantes.
- Diferenciar los distintos movimientos del plano (traslaciones, simetrías y giros) reconociendo las características de cada uno.
- Identificar las transformaciones como reglas que convierten, bajo ciertas condiciones, un punto en otro y una figura en otra.

Contenidos

Conceptos:

- Figuras semejantes. Razón de semejanza.
- Criterios de semejanza de triángulos.

- Teorema de Thales.
- Mapas y escalas.
- Relaciones entre longitudes y áreas de figuras semejantes.
- Traslaciones, simetrías y giros.

Procedimientos:

- Identificación de la semejanza entre figuras. Obtención de la razón de semejanza.
- Utilización del teorema de Thales para obtener o comprobar relaciones métricas entre figuras.
- Transformación de una figura en otra, mediante giros, simetrías o traslaciones.
- Uso adecuado de las representaciones a escala.
- Utilización de la terminología adecuada para nombrar una figura y su transformada por un movimiento.

Actitudes:

- Valoración de la semejanza como instrumento útil para representar objetos reales.
- Curiosidad por la interpretación de mapas y planos representados a escala.
- Curiosidad e interés por investigar sobre formas, configuraciones y relaciones geométricas en nuestro entorno.
- Curiosidad por encontrar los movimientos en el plano que transforman unas figuras en otras.

Actividades

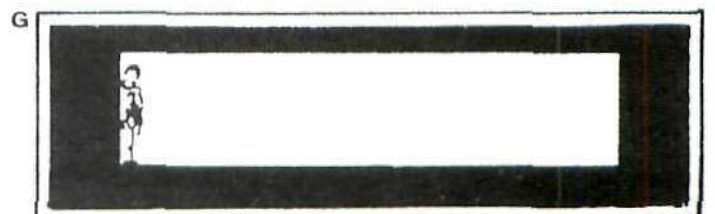
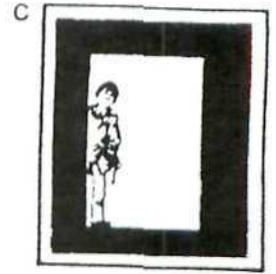
1. En primer lugar se trata de que el alumnado obtenga la idea de lo que son las figuras semejantes.

Para ello se le presentarán distintas formas o figuras geométricas para su identificación y reconocimiento de sus características más importantes. Debemos llegar a obtener una definición precisa de figuras semejantes.

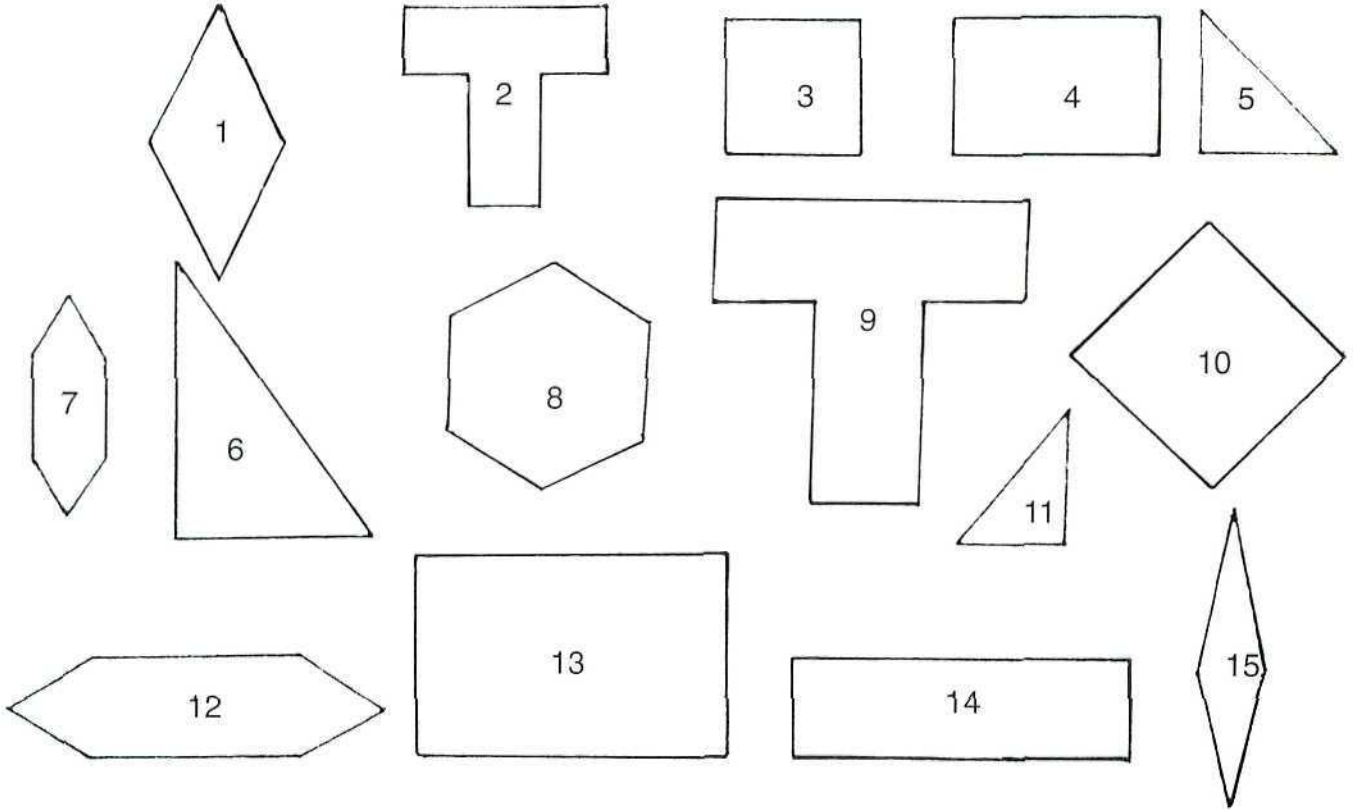
- a) Carlos hizo una fotografía a su hermano cuando ganó el concurso de pesca. Aquel le pidió algunas ampliaciones de la fotografía. ¿Sabrías decir cuáles de las siguientes fotografías corresponden en realidad a ampliaciones de la primera que le hizo Carlos a su hermano? Argumenta tu respuesta.

He aquí un señor que se asoma a una puerta.

¿Cuáles de las siguientes reproducciones de la puerta son buenas reproducciones?



b) ¿Cuáles de los siguientes polígonos son semejantes? ¿Por qué?



Elige dos de estas figuras, semejantes, compara sus ángulos, y mide sus lados. ¿qué relaciones encuentras?

- c) ¿Cuáles de las piezas que se utilizan en el Tangram Chino son semejantes? ¿Por qué?
- d) Dibuja triángulos semejantes en una trama cuadrada. ¿Qué criterio podemos utilizar para saber si dos triángulos son o no semejantes?

Una vez familiarizados los alumnos con el concepto de semejanza, puede continuarse con la aplicación al estudio de escalas en planos y mapas.

2. Un nuevo tipo de actividades puede ser el dedicado a la relación entre las áreas de figuras semejantes.

Aquí pueden volver a usarse las tramas de puntos.

Para finalizar la Unidad se estudiarán casos concretos de aplicaciones del teorema de Tales en la resolución de problemas de cálculo de medidas (alturas, etc.) en contextos reales.

Desarrollo de la Unidad 9: Figuras geométricas: del plano al espacio

Introducción

Hemos elegido esta Unidad para su desarrollo completo porque aunque algunos de sus contenidos son, a primera vista, completamente clásicos, la forma de abordarlos no sigue, en absoluto, los esquemas tradicionales. No se trata, claro es, de exponer a los alumnos y las alumnas una serie de axiomas y postulados sobre la geometría del plano y el espacio para desarrollar a partir de ahí los conceptos y resultados más importantes. Por el contrario, el alumnado manipula, experimenta, investiga sobre la geometría y construye sus propios resultados y conclusiones. De esta forma, el alumnado es protagonista de su aprendizaje y no el mero receptor pasivo de los conocimientos.

Objetivos

- Reconocer y describir polígonos, poliedros y configuraciones geométricas que los utilicen, así como sus elementos. Representarlos y construirlos.
- Manipular figuras planas y cuerpos geométricos (poliedros), describir sus propiedades y relaciones, clasificarlos, ordenarlos y construirlos.
- Indagar sobre propiedades y construcciones geométricas y obtener reglas inductivas elaborando conjeturas y verificándolas.
- Expresar verbalmente y por escrito los pasos seguidos en la realización de las actividades y las conclusiones a las que llegan.

Contenidos

Conceptos:

- Polígonos y poliedros: polígonos regulares, poliedros regulares, prismas y pirámides.
- Elementos característicos de polígonos y poliedros.

- Clasificación de polígonos, de poliedros y de mosaicos.
- Rellenar el plano; mosaicos.
- Desarrollos planos de poliedros.

Procedimientos:

- Utilización de la terminología adecuada para describir con precisión situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas.
- Búsqueda de características comunes en polígonos, poliedros y mosaicos. Generalización de resultados.
- Descripción verbal o escrita de problemas geométricos y del proceso seguido en su resolución, confrontándolo con otros posibles.
- Destreza en la utilización de los materiales e instrumentos de dibujo: libros de espejos, tramas, polígonos troquelados, transportador de ángulos, regla, compás...
- Establecimiento de relaciones entre los elementos de un polígono o poliedro.
- Utilización de la analogía como estrategia para resolver problemas.

Actitudes:

- Valoración de la Geometría y su utilidad en la vida cotidiana.
- Interés y respeto por las estrategias y soluciones distintas de las propias.
- Interés por la investigación sobre formas y configuraciones de objetos y situaciones del entorno inmediato.
- Valoración del uso de mosaicos y otras figuras geométricas en el arte, la arquitectura, etc.
- *Organización sistemática y claridad en la presentación de trabajos y resultados.*
- Valoración del conocimiento y buen uso de los instrumentos de dibujo.

Orientaciones metodológicas

Forma de trabajo del alumnado

En la mayoría de las actividades que se proponen, los alumnos y alumnas deben trabajar en tres niveles: individualmente, en pequeño grupo y en gran grupo.

En la primera fase de las actividades es aconsejable el trabajo en pequeño grupo o en parejas, ya que es el método de trabajo que mejor se adapta a la investigación y estudio de propiedades, regularidades, características, etc. Por ejemplo, en pequeño grupo los alumnos explorarán la construcción de mosaicos y poliedros, bien haciéndolo materialmente, bien estudiando si es posible la construcción. Parece adecuado que la cooperación entre los alumnos y las alumnas agiliza y hace más productivo el trabajo.

El trabajo en gran grupo es imprescindible a la hora de establecer conceptos, como polígono, elementos de un polígono, mosaico, poliedro regular, etc. Asimismo, en gran grupo pueden resumirse las aportaciones de cada pareja o pequeño grupo en una puesta en común.

El trabajo individual se desarrollará cuando se aplique los contenidos estudiados, como es el caso de la actividad de recubrir el plano con triángulos y cuadriláteros, así como en la elaboración de conclusiones finales de cada actividad.

El papel de profesorado

Cuando se trabaje en gran grupo, el profesor o la profesora procurará y ayudará a que los alumnos y las alumnas expresen las ideas que tengan sobre los diferentes elementos geométricos: polígonos, mosaicos, poliedros, etc., y provocará la discusión y argumentación *entre ellos sobre los conceptos que no estén suficientemente claros.*

Durante la fase de trabajo en pequeño grupo, el profesor o profesora puede animar a explorar construcciones, justificar hipótesis, analizar conjeturas, y explicar a los compañeros de grupo las ideas y conclusiones a las que llegue cada alumno o alumna.

Individualmente, el profesor o profesora valorará la correcta expresión escrita de los conocimientos que se van construyendo. Fomentará una actitud positiva a la presentación ordenada y lógica de los escritos, dibujos, tablas, diagramas, etc.

En todos los casos, el profesorado prestará ayudas oportunas pero no excesivas ante atascos, contradicciones, etc., para evitar los errores que se cometan en las ideas previas o en la aplicación incorrecta de conceptos, pero teniendo en cuenta que no se trata de que resuelva la situación planteada.

Es importante también que el profesor o profesora tenga en cuenta la posible diversidad del alumnado dentro del grupo. Para ello, las actividades se han confeccionado de modo que el trabajo en gran grupo sea necesario al principio y al final de la actividad, de forma que cada pareja o pequeño grupo pueda trabajar a su propio ritmo y así las explicaciones y ayudas se puedan realizar según las necesidades de cada alumno o alumna. En este sentido, es aconsejable que el profesor o profesora disponga de actividades de apoyo para los alumnos y las alumnas con deficiencias en su progreso, así como otras actividades de ampliación para los alumnos y las alumnas más aventajados.

Criterios de evaluación

1. Saber clasificar polígonos, poliedros y mosaicos.

Este criterio está dirigido a comprobar que los alumnos y las alumnas reconocen e identifican los elementos adecuados para la posterior clasificación; es decir: dadas las clases, establecer el criterio de clasificación; dado el criterio, clasificar, y dado los elementos incluirlos en una clase.

2. Conocer y utilizar las propiedades de los polígonos, poliedros y mosaicos.

Pretendemos saber si los alumnos y alumnas son capaces de aplicar los conocimientos sobre las propiedades y relaciones de polígonos y poliedros para construir y analizar las formas obtenidas.

3. Utilizar los términos geométricos de forma adecuada.

El objetivo de este criterio es que los alumnos y las alumnas utilicen los términos geométricos con sentido, al explicar el proceso seguido en la construcción o análisis de los objetos geométricos, así como para definirlos.

4. Hacer conjeturas sobre relaciones o posibles construcciones de polígonos, poliedros o mosaicos, y verificarlas.

Se trata de que el alumno o la alumna sea capaz de encontrar propiedades o relaciones geométricas, confeccionando tablas con casos particulares, haciendo conjeturas y verificándolas o justificándolas en casos sencillos.

Evaluación

Qué queremos evaluar

1. La situación de partida del alumnado.

No lo haremos, en este caso, con una prueba de evaluación inicial, porque creemos poder obtener esta información cuando se realicen las actividades de enseñanza-aprendizaje que son de introducción, repaso o iniciación (parte de las actividades 1, 3 y 5).

2. La evolución personal del alumnado.

Los objetivos de la Unidad expresan claramente aquellos aprendizajes que se consideran esenciales y que se podrán adquirir con los contenidos que se proponen.

Los criterios de evaluación de la Unidad que hemos expuesto nos servirán para establecer si los alumnos y las alumnas han evolucionado, desde su situación inicial, hasta adquirir los contenidos, tanto conceptos como procedimientos o actitudes, que se consideran imprescindibles.

3. La adecuación o no de la propuesta realizada.

Adecuación en cuanto al diseño de las unidades, al grado de consecución de los objetivos planteados, al uso de los materiales, al método de trabajo de los alumnos, a las intervenciones del profesorado, etc.

Cómo y cuándo vamos a evaluar

1. Mediante la observación directa del trabajo hecho en clase.

En pequeño grupo, individualmente o en los debates y puestas en común. Para registrar la información que se irá obteniendo en estos momentos proponemos tener preparada una hoja de registro para este fin.

En esta hoja de registro pueden incluirse, entre otros, los siguientes datos o apreciaciones sobre los alumnos:

a) Relativos a la actitud del alumnado:

- Respeto y atención a las opiniones de los demás.
- Aportaciones en los debates y puestas en común.
- Interés por las tareas.
- Planteamiento de dudas.

b) Relativos a la comprensión, expresión y razonamiento:

- Confianza en el uso de las Matemáticas.
- Entendimiento correcto de las explicaciones.
- Justificación de las afirmaciones o conjeturas.
- Inclusión de estrategias heurísticas en la resolución de problemas.
- Aplicación de los conocimientos a situaciones nuevas.

c) Relativos a las habilidades y técnicas de trabajo:

- Uso correcto del material de trabajo en clase.
- Perseverancia en las tareas matemáticas.
- Curiosidad haciendo matemáticas.
- Valoración del cuaderno de clase.
- Colaboración en el trabajo en grupo.

Este esquema para la hoja de registro puede servir para cualquiera de las unidades didácticas. En concreto, los apartados a) y c) son de carácter general. El apartado b) es el que se debe adaptar a cada Unidad y reflejar en él los progresos específicos de los alumnos y las alumnas en cuanto a los contenidos estudiados en la Unidad.

2. Con el cuaderno de clase.

Este es un instrumento de evaluación que permite obtener información sobre todos los aspectos que queremos evaluar: ideas previas, evolución personal del alumnado en diferentes sentidos y adecuación de las actividades, el método de trabajo...

Para ello es conveniente explicar claro a los alumnos y las alumnas qué contenidos se espera que registren en el cuaderno y la estructura que éste debe tener. Insistir en que es importante que en él quede reflejada la forma en que se han aproximado a los problemas que se plantean en las actividades, las pegadas que han ido encontrando al resolverlos, cómo han hecho para superarlas y muy especialmente qué conclusiones obtienen según las van realizando y al terminarlas.

También habrá que prever de qué forma se les va a comunicar las deficiencias que tienen y cómo superarlas, así como los progresos realizados. Sería el momento de pedirles que realicen alguna actividad de refuerzo en el caso de necesitarla.

3. Actividades y pruebas de evaluación.

Las actividades de evaluación deberán ser variadas para poder atender a los diferentes aprendizajes.

- a) Problemas para resolver en casa, a medio plazo, propuestos como pequeñas investigaciones. Alguna de las extensiones del tipo 1 que se proponen en las actividades de enseñanza y aprendizaje podrían servir para este fin.
- b) Problemas de aplicación más o menos directa de los contenidos de la Unidad, a resolver en clase o en casa de forma individual.
- c) Pruebas de evaluación.

La actividad 8 (página 70) es un modelo de este instrumento. En ella se han incluido cuestiones que pueden servir para evaluar la consecución de algunos de los objetivos de la Unidad según los criterios de evaluación establecidos.

Actividades

- Actividad 1: Polígonos: polígonos regulares. Elementos de los polígonos.
- Actividad 2: Clasificación de polígonos.
- Actividad 3: Recubrimiento del plano. Mosaicos regulares.
- Actividad 4: Recubrir el plano con triángulos o con cuadriláteros.
- Actividad 5: Pasar al espacio: poliedros.
- Actividad 6: Poliedros regulares.
- Actividad 7: Relaciones entre los elementos de los polígonos regulares.
- Actividad 8: Prueba escrita de evaluación.

Tipos de actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje propuestas (de la 1 a la 7), tienen diferentes funciones dentro de la Unidad, por ello podemos hablar de los tipos de actividad que describimos a continuación. A veces una misma actividad tiene partes características de los diferentes tipos.

1. Actividades de iniciación, introducción o repaso.

Deben servir para que los alumnos y las alumnas:

- Expresen sus ideas previas sobre algunos contenidos de la unidad y comprueben si son o no adecuadas para trabajar con los problemas que se le proponen, o deben ser ampliadas o transformadas.
- Refresquen conocimientos ya adquiridos en cursos anteriores, precisando algunas definiciones y poniendo ejemplos que les hagan darse cuenta de que no parten de cero.
- Estén motivados para afrontar los problemas que se les van a proponer en la Unidad.
- Comprueban la necesidad de trabajar los contenidos que no sabe o que posee poco estructurados.

Este tipo de actividad se da en parte de la 1, 3 y 5.

2. Actividades de adquisición de contenidos nuevos o reestructuración de los anteriores.

Que servirán para:

- Ir construyendo los nuevos conocimientos, relacionando unos con otros y con los que ya poseían.
- Ver su utilidad para enfrentarse a situaciones nuevas y aplicarlos para resolver los problemas propuestos en ellas.
- Establecer las diferencias con los conocimientos previos, ver sus ventajas e interiorizarlos.

La actividad 4, y parte de la 1, 2, 3, 5, 6 y 7.

3. Actividades de profundización y extensión.

Con ellas se pretende:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas.
- Hacer pequeñas investigaciones.
- Ampliar conocimientos.
- Dar opcionalidad a los alumnos y las alumnas a la hora de elegir el trabajo a realizar, dependiendo de sus preferencias y situación personal así como del nivel de dificultad de la actividad.

Estas actividades se clasifican en dos tipos, según su nivel de dificultad y extensión. Las del primer grupo, que son más elementales y fáciles, se indican con el número 1; las otras, de más complejidad y que requieren un trabajo de investigación más profundo, se indican con el número 2.

Esquema de las actividades de aprendizaje

En todas las actividades se han incluido los siguientes apartados:

"Para el alumno":

Es un modelo de presentación al alumnado del trabajo que tiene que hacer y de la forma de llevarlo a cabo.

Se proponen en algunas actividades posibles extensiones. Son algunos problemas relacionados con los contenidos de la actividad que no se les ha dado la forma de presentación al alumnado, sino la de sugerencias para el profesorado.

"Para el profesor":

Son indicaciones sobre el propósito de la actividad, así como algunas aclaraciones metodológicas sobre la forma de presentar la actividad (incluido el material), el ritmo de trabajo, las posibles intervenciones del profesorado...

"Materiales":

Son aquellos que se necesitan para llevar a cabo la actividad. Se especifica cómo prepararlos o dónde conseguirlos en la bibliografía y hojas de material.

"Forma de trabajo":

Se sugiere una o varias formas de agrupar a los alumnos y las alumnas.

"Tiempo aproximado":

Esta indicación debe aclararse diciendo que casi todo el trabajo de esta Unidad será necesario hacerlo en clase debido al uso compartido del material; pero en algunos casos será bueno pedir a los alumnos y las alumnas la preparación de éste en casa, como es el caso de los polígonos para construir los mosaicos o la confección de tablas a partir de los resultados obtenidos con los polígonos y los poliedros.

Actividad 1: POLÍGONOS: POLÍGONOS REGULARES. ELEMENTOS DE LOS POLÍGONOS

Para el alumno

1. Traza una recta en una hoja. Utilizando el libro de espejos vas a responder a las preguntas que se vayan haciendo. Para que todos nos entendamos, además de responder en cada uno de los casos vas a hacer dos dibujos: uno a la izquierda poniendo el segmento inicial y la posición del libro de espejos en trazo discontinuo y otro a la derecha que represente lo que ves.

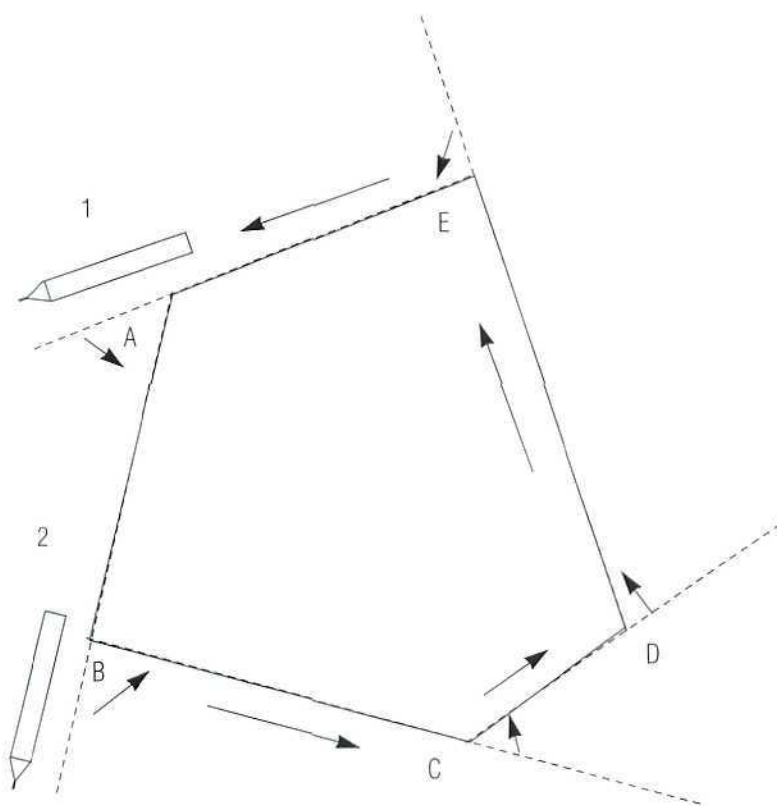
- ¿Qué figuras vas obteniendo si varías la abertura del libro de espejos?
- ¿Cómo poner el libro de espejos para que aparezca una recta paralela a la recta dada? ¿Cómo ponerlo para que aparezca una perpendicular?
- Traza una recta en una hoja y por un punto P, exterior a ella, traza una perpendicular. Haz coincidir las dos hojas del libro con dicha perpendicular, y el eje del libro con el punto P. Si vas abriendo el libro ¿qué polígonos vas obteniendo? ¿Cómo han de colocarse las hojas del libro para obtener polígonos regulares?

Mide con un círculo graduado, apoyado en un libro de espejos, el ángulo formado por las hojas del libro y haz los dibujos correspondientes para cada polígono regular que obtengas.

- Al ángulo que forman las hojas del libro cuando se obtiene un polígono regular se le llama ángulo central del polígono.

Completa en la tabla de abajo la casilla de ángulos centrales. ¿Cuánto vale la suma de los ángulos centrales de un polígono? ¿Cómo se calcula el ángulo central de un polígono regular?

- En la figura que tienes aquí, sitúa tu lápiz sobre la posición 1. Gira el lápiz el valor del ángulo exterior A en el sentido de la flecha. Luego deslízalo a lo largo de AB hasta la posición 2. Gira en B y así hasta que regreses de nuevo al punto A y posición 1. ¿Qué ángulo has girado con tu lápiz en todo el recorrido? ¿Cuánto suman los ángulos exteriores de este polígono? ¿Cuánto suman los ángulos exteriores de un hexágono regular? ¿Cuánto valen cada uno de los ángulos exteriores de un hexágono regular? Completa en la tabla de abajo la casilla correspondiente a ángulos exteriores. (*Esta actividad se ha tomado de "Geometría activa" del Grupo Gauss.*)



- f) Una vez que sabes cómo calcular el ángulo exterior de un polígono regular te resultará fácil calcular lo que mide el ángulo interior y el ángulo central. Descríbelo con tus palabras. Completa en la tabla de abajo la casilla de los ángulos interiores.
- g) Rellena en la tabla los datos correspondientes a los polígonos regulares de 7, 11 y n lados.

n.º de lados	ángulo central	ángulo interior	ángulo exterior
3			
4			
5			
6			
8			
9			
10			
12			

2. Dibuja una circunferencia y señala en ella cinco puntos de forma que quede dividida en cinco partes iguales. Si unes los puntos de uno en uno obtienes un pentágono regular, si el salto es de dos en dos, un polígono estrellado. (Este polígono se utilizó como símbolo de una antigua escuela matemática creada por Pitágoras).

- a) Divide una circunferencia en diez partes iguales y, partiendo de un punto fijo, une los puntos de uno en uno, de dos en dos, etc. ¿Qué polígonos estrellados obtienes? ¿Qué polígonos regulares?
- b) Repite lo mismo pero dividiendo la circunferencia en doce partes.

Resume en la siguiente tabla los resultados del estudio anterior sin incluir los casos repetidos.

número de partes en que se divide la circunferencia	se obtienen polígonos regulares con salto	se obtienen polígonos estrellados con salto
5 partes iguales	De 1 en 1	De 2 en 2

- c) Intenta ver qué relación hay entre el número de partes en que se divide la circunferencia, el salto y el polígono obtenido.
- d) Explica, ilustrándolo con dibujos, cómo se pueden obtener polígonos estrellados utilizando el libro de espejos.

Para el profesor

Los alumnos y las alumnas trabajarán en pequeños grupos (2-3 alumnos) y visualizarán, a través del libro de espejos, polígonos cualesquiera según la posición y el ángulo que forman las hojas. En este momento se estudiarán los polígonos y sus elementos. Se trata de repasar conceptos como: polígono, lado, vértice, diagonal, etc., mediante una discusión en clase, en la que al final se lleguen a definir estos conceptos.

Nos aparecerán también triángulos con el libro de espejos, podemos llegar a clasificarlos.

Dada la diversidad que podemos encontrarnos en el aula, consideramos adecuado que el apartado 2 de la actividad sea considerado como una ampliación para los alumnos y las alumnas más adelantados.

Al término de la actividad, el alumnado deberá tener en su cuaderno las definiciones de todos los conceptos aparecidos en la actividad:

- Ángulo; central, interior y exterior.
- Polígonos regulares y estrellados.

Materiales

- Escuadra, cartabón, regla, compás y semicírculo graduado.
- Libro de espejos.

ACTIVIDAD 2: CLASIFICACIÓN DE POLÍGONOS

Para el alumno

1. Busca en el plano polígonos cóncavos y convexos.
2. Busca triángulos y clasifícalos.
3. Fíjate ahora particularmente en los cuadriláteros distintos y busca paralelogramos, rectángulos, trapecios...

Redacta en tu cuaderno las propiedades que tiene que poseer un cuadrilátero para que sea: paralelogramo, un rectángulo, un cuadrado, un rombo, un romboide, un trapecio y un trapezoide.

Para el profesor

Sobre un plano de una ciudad, los alumnos y alumnas buscarán polígonos. Es recomendable que dicho plano esté diseñado para la obtención inmediata de polígonos de diversos tipos; para ello puede retocarse el plano de modo adecuado.

La primera clasificación será en polígonos convexos y cóncavos, viendo también si hay lados paralelos. Se aprovechará también para diferenciar los conceptos de igualdad y semejanza. Se les sugerirá a los alumnos y alumnas otras posibles clasificaciones: según el número de ángulos rectos, de lados iguales, etc.

El alumnado, en su cuaderno, resumirá todas las clasificaciones obtenidas.

Materiales

- Hoja con el plano de una ciudad o parte de ella.

ACTIVIDAD 3: RECUBRIMIENTO DEL PLANO. MOSAICOS REGULARES

Para el alumno

Muchos de los suelos o paredes que ves todos los días están recubiertos con baldosas o piezas de madera y en ellos se repiten cada ciertos espacios las mismas figuras. En la mayoría de los casos todas las piezas son iguales y además son polígonos regulares.

Con cuadrados sí se puede embaldosar un suelo, y seguro que los has visto muy a menudo. ¿Se podrá hacer con todos los polígonos regulares?

Prueba a recubrir una hoja con cada uno de ellos utilizando, si lo necesitas, los que se te han entregado.

¿Qué tiene que ocurrir para que se pueda recubrir todo el plano con un polígono?

Dibuja con cuidado un modelo de embaldosado con cada uno de los polígonos regulares que lo hacen posible. Todos los modelos anteriores se dice que son mosaicos regulares.

¿Con qué polígonos regulares no se puede recubrir el plano? ¿Por qué?

Extensiones:

TIPO 1:

- 1.a: Estudio de los mosaicos duales de los regulares, es decir: aquellos que se obtienen uniendo los puntos medios del polígono en cuestión.
- 1.b: Dibujo de algunos mosaicos utilizando dos o más polígonos regulares: octógonos y cuadrados, dodecágonos y triángulos...

TIPO 2:

- 2.a: Búsqueda sistemática de todos los mosaicos semirregulares, es decir: mosaicos en que se utilizan dos o más polígonos regulares y en todos los vértices concurren los mismos polígonos y en el mismo orden.
- 2.b: Mosaicos contruidos con un solo polígono pero no regular; como por ejemplo, mosaicos con pentominós, etc.

Para el profesor

Antes de entregar la actividad a los alumnos y las alumnas sería conveniente, como **elemento motivador**, mostrarles con diapositivas, transparencias, fotocopias... imágenes de la utilización de los mosaicos como elemento decorativo o utilitario en paredes, puertas, ventanales, suelos, vasijas, tejidos, mosaicos de Escher, etc.

En gran grupo se pueden ir obteniendo las características principales de cualquier mosaico como son: piezas que no dejan huecos entre ellas ni se montan unas sobre otras; el con-

junto de las piezas produce un cierto ritmo, de forma que podemos imaginar que, repitiendo la colocación de las piezas en cualquier dirección, se podría recubrir todo el plano.

Se pueden pedir también características de un mosaico concreto para establecer clasificaciones. Así veremos que las piezas pueden ser polígonos o figuras no poligonales, polígonos todos iguales o utilizando dos o más para formar el mosaico, que sólo contienen polígonos regulares o que se usan irregulares también....

Al finalizar la actividad, los alumnos y las alumnas deberían tener escrito en el cuaderno, de la forma más clara posible:

- Una definición de mosaico regular.
- La condición que deben cumplir la suma de los ángulos de los polígonos que rodean un vértice para que se pueda formar un mosaico.
- Con qué polígonos regulares se puede recubrir el plano y un modelo de estos mosaicos.
- Que con polígonos regulares de más de 6 lados no se puede hacer un mosaico y la justificación.

Materiales

Para el profesor:

mosaicos variados en:

- Diapositivas.
- Transparencias.
- Fotocopias.
- Etc.

Para el alumno:

- Polígonos regulares de cartulina (varios de cada tipo), bien recortados.

Forma de trabajo

- En parejas o grupos pequeños cuando realicen la actividad.
- Al comienzo y casi al final en gran grupo.

Tiempo aproximado: 2 clases.

ACTIVIDAD 4: RECUBRIR EL PLANO CON TRIÁNGULOS O CON CUADRILÁTEROS

Para el alumno

En el sobre que se os ha dado, tenéis otros muchos polígonos además de los regulares.

Con el triángulo equilátero se podía hacer un mosaico, ¿se podrán hacer mosaicos con los demás triángulos? Inténtalo con algunos. Cuando lo consigas dibújalos en el cuaderno.

Recuerda ahora que los ángulos de los polígonos que rodeaban un vértice de un mosaico debían sumar 360° y observa un vértice de los mosaicos que has construido con triángulos, ¿cuántos triángulos coinciden siempre en cada vértice?, ¿cuántas veces está cada ángulo del triángulo en cada vértice? Escribe ahora con claridad por qué podemos asegurar que con todos los triángulos se puede hacer un mosaico.

Con el cuadrado también se podía embaldosar. Intenta ahora demostrar que con cualquier cuadrilátero se puede hacer un mosaico y dibuja en el cuaderno uno con el cuadrilátero cóncavo.

Con el hexágono regular se podía recubrir todo el plano, ¿se podrá hacer también con cualquier hexágono? Inténtalo y escribe tus conclusiones.

Para el profesor

Los alumnos ya saben, porque se ha estudiado en la actividad 2, cuál es la suma de los ángulos de un triángulo y de un cuadrilátero. También que con dos triángulos iguales siempre se puede formar un cuadrilátero. Deberían aplicar estos conocimientos para demostrar que todos los triángulos rellenan el plano empezando la actividad con la demostración de que los cuadriláteros lo hacen.

Todos los hexágonos no rellenan el plano. Con uno de los que se incluye en las hojas sí se puede hacer aun no siendo regular; con el otro es imposible. Aquí sólo se pretende alertar a los alumnos y las alumnas sobre las generalizaciones prematuras y demostrar que no siempre es posible rellenar el plano con hexágonos, buscando un contraejemplo.

En el cuaderno de trabajo el alumnado debe explicar y comentar los resultados obtenidos y las correspondientes demostraciones.

Materiales

- Hoja 2 de materiales que contiene triángulos, cuadriláteros y otros polígonos.

Forma de trabajo

- En parejas o grupos pequeños.
- Posteriormente puesta en común.

Tiempo aproximado: 1 clase.

ACTIVIDAD 5: PASAR AL ESPACIO: POLIEDROS

Para el alumno

Con pentágonos regulares no se podía hacer un mosaico porque juntando tres en un mismo vértice quedaba un hueco en el que no cabía otro pentágono. Si unes los dos lados libres que concurren en ese vértice, puedes salir del plano al espacio.

Sigue añadiendo pentágonos en los huecos que quedan hasta que ya no se pueda. Describe el cuerpo que has obtenido. A este cuerpo se le llama poliedro.

¿Puedes construir otro poliedro con pentágonos regulares? ¿Por qué?

Intenta salir al espacio con otros polígonos regulares. ¿Cuándo se puede? ¿Cuándo no?

Construye un poliedro utilizando polígonos regulares de un sólo tipo y otro utilizando los polígonos que quieras.

Observando vuestros poliedros vamos a encontrar qué características ha de tener un poliedro para llamarlo regular.

Para el profesor

Una vez obtenido el primer poliedro, se puede aprovechar para que los alumnos y las alumnas den una definición clara de este concepto así como de sus elementos: caras, vértices y aristas. (Hasta aquí es una actividad de introducción y repaso).

Ahora se pretende que salgan toda clase de poliedros: con caras regulares y vértices congruentes o no congruentes, con caras no regulares y vértices congruentes (por ejemplo prismas), con caras no regulares y vértices no congruentes (por ejemplo pirámides). De esta forma, observando las semejanzas y diferencias de unos con otros, se podrá establecer mejor el concepto de poliedro regular.

Materiales

Polígonos troquelados en cartulina. Las uniones se realizan con gomas. Este material se denomina a menudo PLOT.

Forma de trabajo

En parejas. La construcción de los poliedros es mejor que la hagan de dos en dos porque se necesita menos material y es más fácil atender a las dificultades.

Tiempo aproximado: 1 clase.

ACTIVIDAD 6: POLIEDROS REGULARES

Para el alumno

Escribe todas las formas posibles de pasar del plano al espacio con triángulos equiláteros. Después construye todos los poliedros regulares que resultan.

¿Cuántos poliedros se pueden construir con cuadrados?

¿Puedes construir un poliedro regular con hexágonos? ¿Por qué?

¿Estás seguro de que has encontrado todos los poliedros regulares que existen? ¿Cuántos hay?

Para el profesor

Algunos poliedros regulares, si no todos, ya se habrán construido en la actividad 5. Ahora se trata de demostrar que sólo existen cinco y, en todo caso, construir los que falten.

Materiales

Material PLOT.

Forma de trabajo

La misma que en la actividad anterior.

Tiempo aproximado: 1 clase.

ACTIVIDAD 7: RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DE LOS POLÍGONOS REGULARES

Para el alumno

El poliedro regular formado por pentágonos tenía doce de estos polígonos; se llama **dodecaedro**.

Cada cara tiene cinco lados; cada arista une dos lados; en cada vértice se juntan tres caras.

Con los datos anteriores calcula —sin contarlos—, cuántos vértices y aristas tiene el dodecaedro.

El poliedro formado por cuatro triángulos equiláteros se llama **tetraedro** regular. Calcula cuántos vértices y aristas tiene.

El poliedro formado por ocho triángulos regulares se llama **octaedro**. Calcula cuántos vértices y aristas tiene.

El poliedro formado por veinte triángulos regulares se llama **icosaedro**. Calcula cuántos vértices y aristas tiene.

El poliedro formado por seis cuadrados se llama cubo. Calcula cuántos vértices y aristas tiene.

Escribe los resultados que has obtenido en el cuadro adjunto e intenta encontrar una relación entre el número de caras, vértices y aristas de los poliedros regulares.

Completa la tabla con los datos correspondientes a algunos poliedros no regulares y comprueba si en ellos se verifica también la relación encontrada.

	Caras	Vértices	Aristas
TETRAEDRO			
CUBO			
OCTAEDRO			
DODECAEDRO			
ICOSAEDRO			

Extensiones:

TIPO 1:

1.a: Truncamiento del cubo por el punto medio de las aristas.

1.b: Desarrollos de los poliedros regulares.

TIPO 2:

2.a: Truncar todos los poliedros regulares por los puntos medios de las aristas. Encontrar la relación de conjugación entre los poliedros regulares.

2.b: (Sin hacer la anterior) Imagina un tetraedro. Toma un vértice cualquiera. En él concurren tres aristas. Toma ahora los puntos medios de las aristas y corta por un plano que pase por esos tres puntos, deshecha el tetraedro de la esquina. Repite la operación con los vértices restantes. Imagina lo que queda después de quitar las cuatro esquinas. Haz un desarrollo plano de la figura que queda. Constrúyela con material PLOT.

(Actividad sacada del libro de 8.º de E.G.B. del grupo Cero de Valencia).

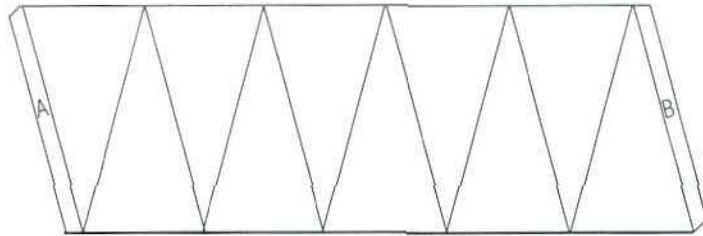
Para el profesor

En esta actividad sería conveniente hacer la extensión 1 relativa al desarrollo de los poliedros regulares. Con ella se pretende, no tanto la construcción de los poliedros, como la utilización de sus propiedades y características, para hacer los desarrollos y ponerles el número mínimo de pestañas para que puedan cerrarse. De nuevo es una actividad de paso del plano al espacio.

Tiempo aproximado: 1 clase.

ACTIVIDAD 8: PRUEBA ESCRITA DE EVALUACIÓN

1. Tenemos una tira de 10 triángulos isósceles, como se ve en esta figura

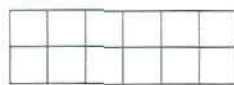


- Si unes los lados A y B con la pestaña, ¿se forma un poliedro? ¿Por qué?
 - ¿Qué polígono necesitas añadir para que se forme un poliedro? Describe los polígonos que añadas e indica donde los colocarías en la figura.
 - Pon pestañas a los polígonos añadidos y dibuja cómo se unirían los lados.
 - ¿Es regular el poliedro obtenido? ¿Por qué? ¿Cuántos vértices tiene? ¿Cuántos polígonos concurren en cada vértice?
2. Encuentra el número de diagonales que hay en un polígono convexo de n lados. Comienza completando esta tabla:

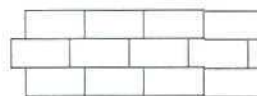
N.º DE LADOS DEL POLÍGONO	N.º DE DIAGONALES EN UN VÉRTICE	N.º TOTAL DE DIAGONALES
3		
4		
5		
.....		

Encuentra una relación entre el número n de lados del polígono y el número d de diagonales del mismo.

3. Dados los siguientes mosaicos y las clasificaciones que se ponen a continuación, escribe tú el criterio que se puede utilizar para obtener las clases que se dan:



1



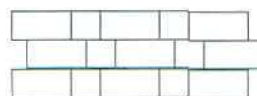
2



3



4



5



6

a) 1, 2 y 5 en una clase; 3,4 y 6 en la otra.

CRITERIO:

b) 1, 3 y 6 en una clase; 2, 4 y 5 en la otra.

CRITERIO:

c) 5 y 6 en una clase; 1, 2, 3 y 4 en la otra.

CRITERIO:

d) 3 y 4 en una clase; 1, 2, 5 y 6 en la otra.

CRITERIO:

Bibliografía básica para las actividades

- Claudi Alsina, y otros, *Simetría Dinámica*. Ed. Síntesis, n.º 13.
- GUILLÉN Gregoria, *Poliedros*. Ed. Síntesis, n.º 15.
- GRUPO CERO DE VALENCIA, *De 12 a 16*. Generalitat Valenciana.

(Las referencias completas de estas obras se incluyen en la bibliografía general)

Bibliografía general y Recursos materiales

Bibliografía general

- ALSINA, C., y otros (1987). *Invitación a la Didáctica de la Geometría*. Madrid: Síntesis, Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje, n.º 12.
- ALSINA, C., y otros (1989). *Simetría dinámica*. Madrid: Síntesis, Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje, n.º 13.
- BARRIO, J., y otros (1992). *Matemáticas (2) Secundaria Obligatoria 3.º curso*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Colección Materiales Didácticos.
- BRIHUEGA, J.; MOLERO, M. B., y SALVADOR, A. (1995). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: I.C.E. de la Universidad Complutense de Madrid: C.A.P.
- COCKCROFT, W. (1985). *Las Matemáticas sí cuentan*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- GUILLÉN, G. (1991). *Poliedros*. Madrid: Síntesis, Colección Matemáticas: Cultura y Aprendizaje, n.º 15.
- GRUPO AZARQUIEL (1985). *Curso inicial de Estadística en el Bachillerato*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- GRUPO CERO (1988). *De 12 a 16* Volúmenes IV y V. Valencia: Generalitat Valenciana.
- GRUPO GAUSS (1985). *Geometría activa*. Salamanca: I. C. E. de la Universidad de Salamanca, Colección Documentos didácticos n.º 71.
- M.E.C. (1992). *Área de Matemáticas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, "Caja Roja II de E. S. O."
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: S.A.E.M. Thales.

- SHELL CENTRE FOR MATHEMATICAL EDUCATION (1990). *El lenguaje de funciones y gráficas*. Bilbao: Ministerio de Educación y Ciencia/Universidad del País Vasco. Bilbao.
- SHELL CENTRE FOR MATHEMATICAL EDUCATION (1993). *Problemas con pautas y números*. Bilbao: Universidad del País Vasco.

Materiales

Para Números, Álgebra y Gráficas:

- Dominós.
- Tableros.
- Barajas.
- Datos.
- Calculadoras científicas y gráficas.
- Tablas y gráficos de revistas, periódicos, etc.

Para Estadística y Azar:

- Gráficas y tablas estadísticas de publicaciones: Anuarios, revistas, prensa diaria, etc.
- Datos estadísticos obtenidos por los propios alumnos.
- Calculadoras.
- Datos de diferentes tipos: tetraédricos, cúbicos, etc.
- Monedas.
- Fichas de colores.
- Barajas.

Para Geometría:

- Escuadra y cartabón.
- Regla, compás y semicírculo graduado.
- Libro de espejos.
- Tramas cuadradas y triangulares.
- Planos de ciudades, mapas, etc.
- Diapositivas y transparencias de mosaicos.
- Polígonos de cartulina.
- Material PLOT.



CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR

DIRECCIÓN GENERAL DE RENOVACIÓN PEDAGÓGICA
CENTRO DE DESARROLLO CURRICULAR