

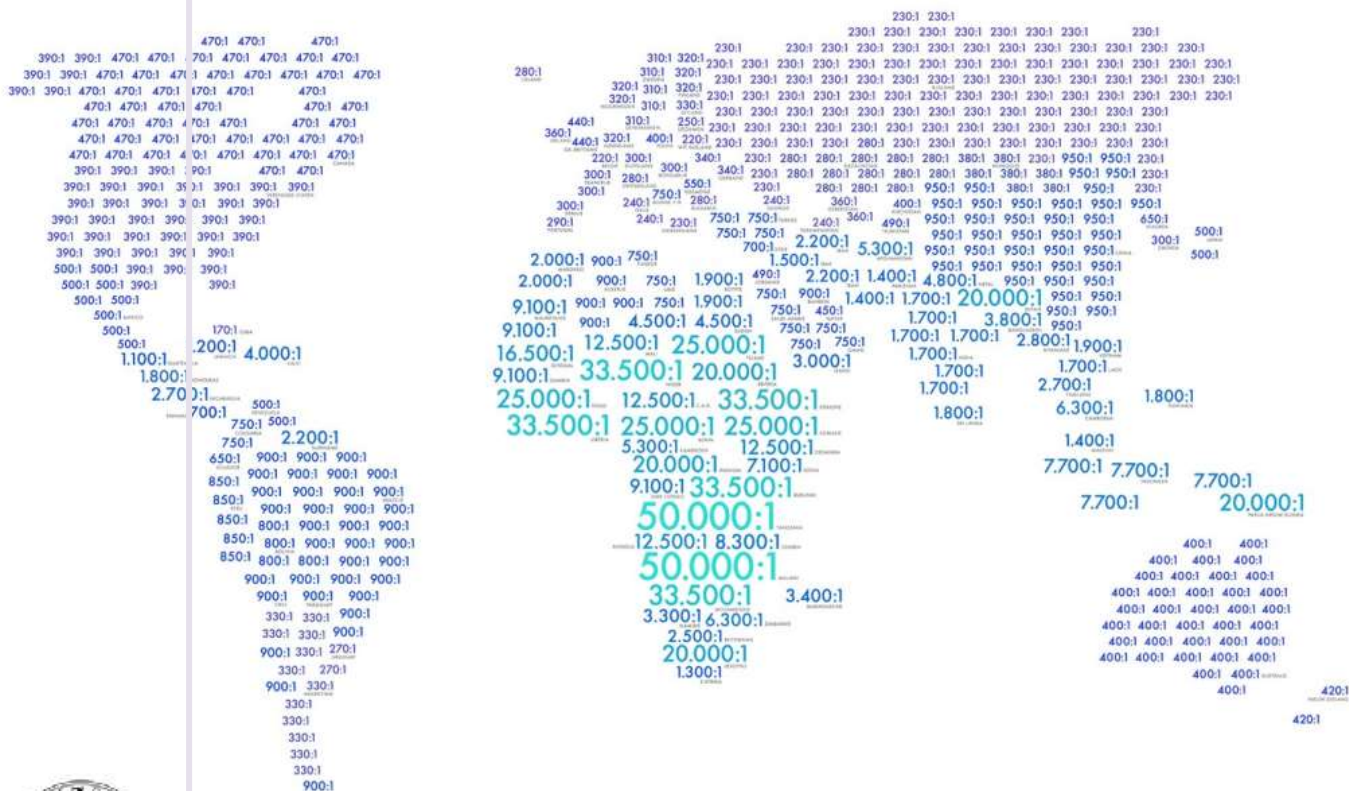
Aprender a matematizar

Matematización como medio y no como fin

Autora: Irene Entrena Martínez

Tutores: Juan Francisco Ruiz Hidalgo

Nuria Rico Castro



Convocatoria: Junio

Año: 2014



Universidad de Granada

CURSO 2013/2014

Trabajo Fin de Máster realizado bajo la tutela de los doctores D. Juan Francisco Ruiz Hidalgo del departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y Dña. Nuria Rico Castro del departamento de Estadística e I.O. de la Universidad de Granada que presenta Irene Entrena Martínez, dentro del Máster Universitario de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Fdo.: Irene Entrena Martínez

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Irene Entrena Martínez'.

Vº Bº de los tutores

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Juan F. Ruiz'.

Fdo.: D. Juan Francisco Ruiz Hidalgo

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Nuria Rico Castro'.

Fdo.: Nuria Rico Castro

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. FUNDAMENTACIÓN.....	4
2.1. Noción de competencia en el ámbito internacional	4
2.2. Noción de competencia en el ámbito nacional	6
2.3. Noción de competencia matemática en el ámbito internacional	8
2.4. Noción de competencia matemática en el ámbito nacional	10
2.5. Pruebas de evaluación de la competencia matemática	11
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	12
3.1. Enfoque funcional en el currículo de matemáticas.....	14
3.2. Proceso de matematización	14
3.3. Matematización como medio y no como fin	15
3.4. El análisis de instrucción. Método para el desarrollo del proceso de matematización.....	17
4. ACCIÓN	19
4.1. El trabajo con proyectos que induzcan a la matematización.....	19
4.2. El trabajo con proyectos en 1º Enseñanza Secundaria Obligatoria	19
4.3. Proyectos.....	22
5. ANÁLISIS DE UN CUADERNO	26
5.1. Análisis de la contribución en la adquisición de las competencias básicas	28
5.2. Análisis de instrucción desde la perspectiva de la competencia matemática	30
6. EVALUACIÓN	46
7. CONCLUSIONES	50
8. BIBLIOGRAFÍA	52
9. ANEXOS.....	54
Anexo 1.....	54
Anexo 2.....	57
Anexo 3.....	65
Anexo 4.....	97
Anexo 5.....	127
Anexo 6.....	155

1. INTRODUCCIÓN

La evolución hacia un sistema globalizado ha generado una serie de cambios culturales, políticos y económicos sin precedentes en la sociedad y ha intensificado en gran medida la competitividad internacional. En consecuencia, numerosos son los países que han apostado por el desarrollo de una serie de competencias clave, que deben alcanzarse al término de la educación obligatoria para que garanticen el desarrollo de un papel activo de las personas en esta sociedad actual en continuo cambio.

Gran cantidad de organismos, instituciones, investigaciones y estudios tratan el tema de las competencias clave y todos consideran de forma unánime que el desarrollo de la competencia matemática es esencial para la evolución personal y social de las personas. Aunque no existe consenso global sobre el concepto de competencia matemática, no hay duda sobre un aspecto fundamental de la misma, su funcionalidad. La competencia matemática es la habilidad para aplicar las matemáticas en distintos contextos de la vida real y sólo cobra realidad y sentido si es utilizada.

Esto nos lleva a la formulación de una pregunta: ¿Sabían los alumnos españoles aplicar las matemáticas en la resolución de problemas de la vida cotidiana? Los resultados de diversas pruebas que evalúan el desarrollo de la competencia matemática confirman lo contrario. En consecuencia, es lógico pensar que algo está fallando en el enfoque que se les da a las matemáticas escolares.

Tradicionalmente, en el proceso de enseñanza-aprendizaje matemático se lleva a cabo una presentación formal de contenidos para posteriormente pasar a los ejercicios de aplicación. En cambio, a través de este proyecto se propone un cambio en este proceso, inducir inicialmente a la matematización mediante actividades contextualizadas y próximas a la vida real de los alumnos, para posteriormente contrastar resultados y emprender un proceso de fijación formal de contenidos.

El trabajo desarrollado consiste en la elaboración de un conjunto de materiales didácticos en el marco de una programación curricular. La propuesta se basa en incluir en la Programación Didáctica de Matemáticas para 1º E.S.O. una serie de proyectos fuera de las aulas con el objetivo de interpretar situaciones próximas a la vida cotidiana de los alumnos como medio para la introducción de nuevos conceptos. La discusión posterior en el aula acerca de los resultados obtenidos permitirá al docente desarrollar y afianzar nuevos contenidos.

En consecuencia, los objetivos que se pretende que alcancen los alumnos a través de la realización de estos proyectos son los siguientes:

- a) Valorar la necesidad de las matemáticas en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- b) Descubrir y detectar situaciones cotidianas que precisan del uso de razonamientos y conocimientos matemáticos.
- c) Desarrollar estrategias de resolución de problemas que permitan modelizar la realidad.
- d) Aprender a seleccionar los procesos matemáticos apropiados para cada situación.
- e) Seleccionar las técnicas adecuadas de recogida de información en cada situación.

El trabajo con proyectos permite no sólo el desarrollo de la competencia matemática, sino que de una forma u otra contribuye a la adquisición del resto de competencias básicas y favorece el desarrollo de competencias transversales.

Los proyectos se han desarrollado en entornos reales de la ciudad de Granada, ya que las actividades que los conforman están pensadas para guiar a los alumnos en el descubrimiento de nuevos conceptos matemáticos, por lo que es necesario conocer con exactitud el espacio sobre el que los alumnos van a trabajar. Sólo de esta manera podrán detectarse aquellas situaciones que en dicho entorno favorecerían la introducción de uno u otro concepto.

Como resultado, se han elaborado tres cuadernos:

- Matemáticas en el centro comercial.
- Matemáticas en el parque.
- Matemáticas en un polideportivo.

Con el fin de valorar la idoneidad del uso de estos cuadernos en el proceso de enseñanza de las matemáticas, se va a llevar a cabo un análisis de uno de ellos desde dos perspectivas diferentes: contribución al desarrollo de competencias básicas y en concreto, a la competencia matemática, y presentación de los resultados de una encuesta realizada a un grupo de profesores de matemáticas que imparten clase actualmente en Institutos de Enseñanza Secundaria de la provincia de Granada.

Finalmente, se procederá a realizar una valoración global de la propuesta, desde una perspectiva constructivista, de forma que las conclusiones alcanzadas puedan servir de apoyo en la realización de proyectos de índole similar.

2. FUNDAMENTACIÓN. VISIÓN CURRICULAR DE LA COMPETENCIA.

Numerosos son los países que ya consideran la formación como motor indiscutible para incrementar el desarrollo económico, profesional y personal, y se ha empezado a observar más de cerca qué conocimientos, destrezas, competencias y actitudes permiten tener un papel activo en esta sociedad regida por el conocimiento. Es decir, hay un gran esfuerzo por dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son las características necesarias para participar de forma eficaz en la vida política, económica, social y cultural de esta sociedad en continuo cambio?

A lo largo de este apartado se va a desarrollar una breve exposición sobre la diversidad de definiciones que se aportan del concepto de competencia a nivel internacional y nacional, para posteriormente centrarnos en la competencia matemática.

Debido a la imposibilidad de abarcar todos los ámbitos que tratan el tema del desarrollo de competencias, el análisis se va a realizar desde una perspectiva institucional y curricular.

Finalmente, se mostrarán los resultados que los estudiantes españoles han obtenido en la realización de diferentes pruebas dónde se estudia el desarrollo de la competencia matemática.

2.1. NOCIÓN DE COMPETENCIA EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Actualmente existe una apuesta política exigente con respecto a los fines a alcanzar durante la etapa educativa y el desarrollo de conocimientos, capacidades y actitudes que resulten útiles a lo largo de la vida. Para dar forma a estas prioridades de aprendizaje se utiliza el concepto de competencia.

En consecuencia, numerosos son los documentos y propuestas que apuestan por las competencias como motor para cubrir las fuertes demandas sociales respecto a la educación. Procedemos, pues, a un intento de síntesis de las mismas.

Directrices y recomendaciones europeas.

El Consejo Europeo de marzo de 2000 celebrado en Lisboa, considera que los ciudadanos deben estar cualificados para las exigencias de la actual sociedad de la información, y que ésta cualificación la debe proporcionar la formación.

En el Consejo Europeo de Barcelona de 2002 se da la aprobación al programa *Educación y Formación 2010 (ET2010)*, cuya finalidad reside en el desarrollo de una

marco europeo de competencias clave, así como la formulación de una serie de recomendaciones que garanticen su adquisición.

En consecuencia, el 18 de diciembre de 2006, el Parlamento y el Consejo Europeo publican la *Recomendación 2006/962/EC sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*, dirigida a todos los Estados miembros y cuyo objetivo principal es:

Dados los nuevos retos que la globalización sigue planteando a la Unión Europea, cada ciudadano requerirá una amplia gama de competencias para adaptarse de modo flexible a un mundo que está cambiando con rapidez y muestra múltiples interconexiones. En su doble función — social y económica —, la educación y la formación deben desempeñar un papel fundamental para garantizar que los ciudadanos europeos adquieran las competencias clave necesarias para poder adaptarse de manera flexible a dichos cambios.

UE, 2006, p. 4

Este mandato apuesta por las competencias como factor imprescindible en el aprendizaje permanente, entendiendo por competencia *“una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto. Las competencias clave son aquéllas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personales, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”* (UE, 2006, p.4).

Se definen ocho competencias clave, que posteriormente aparecen desarrolladas en el documento, y que son las siguientes:

1. comunicación en la lengua materna;
2. comunicación en lenguas extranjeras;
3. competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología;
4. competencia digital;
5. aprender a aprender;
6. competencias sociales y cívicas;
7. sentido de la iniciativa y espíritu de empresa, y
8. conciencia y expresión culturales.

UE, 2006, p. 4

Estas competencias no se conciben individualmente, sino que muchas de ellas se solapan y entrelazan, contribuyendo en su conjunto al éxito en la sociedad del conocimiento.

El objetivo fundamental de esta recomendación es proporcionar un marco europeo de referencia, en el que se definan las competencias clave necesarias para la realización personal y ciudadana, garantizando la cohesión social y la empleabilidad en la sociedad.

Estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

En 1997, los países que conformaban la OCDE presentaron el Programa para la Evaluación Internacional para Estudiantes, más conocido como PISA. La finalidad de este programa es evaluar la preparación de los estudiantes al término de la educación obligatoria en los distintos países miembros. Las pruebas son comunes a todos los países participantes y se realizan cada tres años.

El objetivo de esta evaluación se centra en conocer

cómo los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana y no sólo, ni principalmente, en conocer cuáles contenidos del currículo han aprendido.

Rico, 2006, p. 282

Para poder llevar a cabo un correcto estudio del nivel de competencias alcanzado, se necesita previamente un proyecto que proporcione un fundamento teórico y conceptual que permita elegir y definir cuáles son las competencias humanas fundamentales. Este proyecto, complementario a las evaluaciones PISA, es el Proyecto de Definición y Selección de Competencias, también denominado Proyecto DeSeCo de la OCDE, iniciado en 1997.

Desde entonces, el proyecto DeSeCo ha llevado a cabo una serie de publicaciones centradas en el concepto de competencia.

Una competencia es más que conocimientos y destrezas. Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas, apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular.

OCDE, 2005, p. 3

Dichos estudios han ido enfocados a determinar un pequeño conjunto de competencias clave para el desarrollo del bienestar personal, económico y social de los ciudadanos.

2.2. NOCIÓN DE COMPETENCIA EN EL ÁMBITO NACIONAL

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

El Anexo I de este Real Decreto está dedicado a la incorporación de competencias básicas al currículo, como medio para acentuar aquellos aprendizajes considerados imprescindibles desde un punto de vista integrador y aplicado.

La definición de Competencia Básica según el Real Decreto 1631/2006 es la siguiente:

Son aquellas competencias que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

MEC, 2006, p. 685

Además, se acentúa que el desarrollo de ciertas competencias básicas se alcanzará como consecuencia del trabajo de varias áreas o materias, complementándose con una serie de medidas funcionales y organizativas del centro, la acción tutorial y la planificación de actividades complementarias.

La finalidad de la incorporación de las Competencias Básicas al currículo según el Real Decreto 1631/2006 es la de integrar aprendizajes de diferentes áreas, con el fin de utilizarlos de forma efectiva cuando resulte necesario en diferentes situaciones y contextos. Así mismo, la identificación de competencias de adquisición imprescindible sirve para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el marco de la propuesta realizada por la Unión Europea, y de acuerdo con lo anteriormente expuesto, se identifican ocho competencias básicas:

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa y Proyecto de Real Decreto por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Un pilar fundamental sobre el que se estructura la LOMCE es continuar la línea de los indicado en la Recomendación 2006/962/EC.

La reforma educativa se basa en la potenciación del aprendizaje por competencias, complementando así el tradicional aprendizaje por contenidos. La enseñanza no va dirigida a que el alumno memorice, sino a que asimile y aprenda a hacer, para que aprenda a desenvolverse en el mundo del conocimiento y la tecnología.

En consecuencia, la revisión curricular debe hacerse de forma que garantice la efectividad en la adquisición de las competencias básicas y favorezca una visión interdisciplinar.

2.3. NOCIÓN DE COMPETENCIA MATEMÁTICA EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

La competencia matemática es considerada una competencia básica de forma unánime a nivel nacional e internacional. No existe duda alguna sobre la necesidad de alcanzar esta competencia para la realización del individuo a nivel personal y social.

Ahora bien, ¿existe consenso sobre el concepto de competencia matemática? A lo largo de este epígrafe se van a describir los distintos significados que se le atribuyen desde diferentes instituciones, organismos y proyectos.

Recomendación 2006/962/EC sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.

La Recomendación sobre competencias clave para el aprendizaje permanente, realizada por el Parlamento y el Consejo Europeos, incluye la competencia matemática en el listado que realiza con las ocho competencias clave, conjuntamente con las competencias básicas en ciencia y tecnología.

La definición que se realiza sobre competencia matemática en este documento es la siguiente:

La competencia matemática es la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas. Basándose en un buen dominio del cálculo, el énfasis se sitúa en el proceso y la actividad, aunque también en los conocimientos. La competencia matemática entraña —en distintos grados— la capacidad y la voluntad de utilizar modos matemáticos de pensamiento (pensamiento lógico y espacial) y representación (fórmulas, modelos, construcciones, gráficos y diagramas).

UE, 2006, p. 15

Las capacidades necesarias en el ámbito de las matemáticas incluyen la comprensión de los conceptos y términos matemáticos y su aplicación en situaciones de la vida privada y profesional.

Estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Estudio PISA.

A efectos de PISA 2012, la competencia matemática se define como:

La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan.

INEE, 2013, p. 12

El proyecto PISA, tras analizar las respuestas de los alumnos desde el inicio de la realización de las pruebas hasta ahora, ha descubierto que existen un conjunto de capacidades matemáticas sobre las que se sustentan cada uno de los procesos anteriormente descritos.

Mogen Niss (2002) identificó ocho capacidades fundamentales en el comportamiento matemático, que PISA 2012 reformula, reduciéndolas a siete basándose en una investigación del Grupo de Expertos en Matemáticas (MEG). Estas siete capacidades son:

- Comunicación.
- Matematización.
- Representación.
- Razonamiento y argumentación.
- Diseño de estrategias para resolver problemas.
- Utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico.
- Utilización de herramientas matemáticas.

Principles and Standards for school mathematics.

La guía Principios y Estándares para la Educación Matemática del National Council of Teachers of Mathematics propone un conjunto de seis principios con el fin de guiar a los docentes hacia una enseñanza matemática de mayor calidad. No define exactamente el concepto de competencia matemática, pero aporta una serie de reflexiones que he considerado oportuno introducir en este apartado.

Estos principios describen las características particulares de una educación matemática de gran calidad y son los siguientes:

- Igualdad de expectativas de aprendizaje para todos los estudiantes.
- Currículo coherente, en el que las ideas matemáticas se van construyendo unas sobre otras y estén todas relacionadas.
- Enseñanza en la que el profesor conozca lo que sus alumnos saben, qué necesitan aprender y ofrecerles estímulo y apoyo en el aprendizaje.
- Aprendizaje efectivo, mediante la comprensión de las matemáticas, la reflexión sobre las ideas propias y la crítica constructiva.
- Evaluación que enriquezca el aprendizaje.
- Tecnología, que permite la ampliación de los problemas que hasta ahora se consideraban asequibles a los alumnos.

2.4. NOCIÓN DE COMPETENCIA MATEMÁTICA EN EL ÁMBITO NACIONAL

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar las matemáticas

para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

MEC, 2006, pp. 686-687

Esto implica, por lo tanto, el manejo de los elementos matemáticos básicos en situaciones de la vida cotidiana, en la resolución de problemas y en la obtención de información. Además, el desarrollo de la habilidad para interpretar y expresar manifestaciones matemáticas, aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Se considera así mismo fundamental tener una disposición favorable hacia las matemáticas y su aprendizaje.

Y finalmente, se concluye la definición de competencia matemática añadiendo lo siguiente:

Esta competencia cobra realidad y sentido en la medida que los elementos y razonamientos matemáticos son utilizados para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan. Por tanto, la identificación de tales situaciones, la aplicación de estrategias de resolución de problemas, y la selección de las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible están incluidas en ella. En definitiva, la posibilidad real de utilizar la actividad matemática en contextos tan variados como sea posible.

MEC, 2006, pp. 687

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa y Proyecto de Real Decreto por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Se basa en la definición que se realiza de competencia matemática en *Recomendación 2006/962/EC sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.*

2.5. PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA

Resultados PISA 2012.

La competencia matemática en el marco Pisa 2012 se evalúa a través de preguntas insertadas en contextos auténticos y significativos y sus resultados se presentan en función de tres aspectos diferentes:

- En función de 6 niveles (siendo el nivel 1 el más bajo), con el porcentaje correspondiente de alumnos que forman parte de cada nivel.
- En función de cuatro categorías de contenido, que son cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre y datos.
- En función de tres procesos matemáticos: interpretar, emplear y formular.

Este análisis de resultados no tiene como finalidad mostrar un estudio comparativo entre España y el resto de países participantes en el estudio PISA. La intención es detectar en qué aspectos del desarrollo de la competencia matemática presentan más dificultades, analizándolo desde la perspectiva de los procesos matemáticos.

Resultados en diferentes procesos matemáticos.

Es la primera vez que PISA presenta los resultados en función de procesos matemáticos y esta nueva clasificación aporta información muy relevante.

Se distinguen tres procesos matemáticos:

- La formulación matemática de las situaciones, referida a la capacidad de un individuo para reconocer oportunidades para utilizar las matemáticas.
- El empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos; que consiste en la resolución de problemas matemáticos.
- La interpretación y valoración de resultados en el contexto de problemas de la vida real.

Los resultados obtenidos en España referentes a los distintos procesos matemáticos son claros. A los alumnos españoles les resulta más difícil identificar oportunidades y situaciones para aplicar las matemáticas, que interpretar resultados en el contexto de un problema.

En consecuencia se requiere intensificar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formulación matemática de situaciones, y así lo aconseja el Informe Español de PISA 2012.

Resultados de la Prueba de diagnóstico 2011/2012.

Las Pruebas de Evaluación de Diagnóstico, llevada a cabo por la Agencia Andaluza de Evaluación Educativa, tiene como fin comprobar qué nivel de desarrollo de competencias en comunicación lingüística y razonamiento matemáticos han alcanzado los estudiantes andaluces en 4ª de Primaria y 2ª de Educación Secundaria Obligatoria.

La Prueba de diagnóstico distingue tres dimensiones en la competencia matemática:

- Dimensión 1: Organizar, comprender e interpretar información.
- Dimensión 2: Expresión matemática.
- Dimensión 3: Plantear y resolver problemas.

Los resultados de esta prueba muestran una situación similar a la que ya nos había mostrado con anterioridad el Estudio PISA 2012. Los resultados más bajos se han obtenido en la Dimensión 3 (Plantear y resolver problemas), una dimensión que podría considerarse equivalente al proceso matemático de formular, indicado en el estudio PISA 2012.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cambio sobre las expectativas de aprendizaje generado a raíz de la apuesta realizada a nivel europeo a favor del aprendizaje por competencias, genera modificaciones importantes a nivel curricular.

En el libro “Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular” (Rico & Lupiáñez, 2008) se puede leer lo siguiente:

Las competencias modifican y amplían las expectativas sobre el aprendizaje de los alumnos, marcadas hasta el momento sólo por los objetivos. Las competencias plantean un nuevo enfoque, ya que se contemplan una diversidad de atributos, dan énfasis a la cognición situada y al constructivismo social. Por otra parte, las expectativas que plantean las competencias son aprendizajes a largo plazo, cuyo desarrollo hay que dirigir y orientar a lo largo de toda la educación obligatoria.

Rico & Lupiáñez, 2008, p. 172

Los autores de este libro sostienen que las expectativas de aprendizaje que generan las competencias:

Se presentan contextualizadas, hacen uso de herramientas cognoscitivas y los sujetos las muestran mediante la puesta en práctica de una serie de actuaciones, decisiones y actitudes con las que dan respuesta a las demandas y problemas planteados.

Rico & Lupiáñez, 2008, p. 158

Con el fin de estudiar cómo afecta al currículo la apuesta por el desarrollo de la competencia matemática como finalidad de las matemáticas escolares, es necesario detenerse en un análisis inicial de los distintos enfoques que pueden darse al proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas.

El conocimiento matemático puede clasificarse actualmente en dos casos, que son los siguientes:

- Formal y deductivo, también conocido como matemática pura, cuyo foco de atención se centra en aspectos teóricos y estructurales.
- Aplicado y heurístico, también conocido como matemática aplicada, en el que el interés se centra en los procesos de matematización, modelización y resolución de problemas.

A esta disyuntiva, se ha de añadir otra en función del grado de complejidad cognitiva que se considera que deben alcanzar los alumnos.

Esta doble disyuntiva tiene como resultado cuatro enfoques diferentes de entender las matemáticas escolares:

- Enfoque instrumental, centrado en el dominio y uso de hechos, destrezas y conceptos básicos, que se toman como herramientas.
- Enfoque estructural o técnico, donde el conocimiento consiste en un sistema estructurado de reglas y conceptos, formalizado y basado en la deducción.
- Enfoque funcional, donde el conocimiento permite modelizar situaciones reales y está orientado a la resolución de cuestiones y problemas en diferentes contextos.
- Enfoque integrado, donde el conocimiento es un objeto de actividad intelectual autónoma, creación e interacción en diversidad de situaciones y contextos.

Rico & Lupiáñez, 2008, p. 176

La noción de competencia resulta inviable en los enfoques instrumental y estructural, pues carecen de conexión con el carácter utilitario social y cotidiano de las matemáticas.

El enfoque integrado suele aplicarse en programas para el desarrollo de capacidades y destrezas de alto nivel de matemáticas.

Finalmente, en el enfoque funcional los conceptos y procedimientos matemáticos tienen un uso cercano, sirven para algo tangible, y las nociones matemáticas que se aprenden son herramientas necesarias para dar respuestas a problemas y cuestiones del entorno. Por esto, “la noción de competencia matemática postulada desde las distintas instancias políticas y académicas resulta especialmente adecuada para el enfoque funcional” (Rico y Lupiáñez, 2008, p. 183).

3.1. ENFOQUE FUNCIONAL EN EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

Si se analizan con detenimiento las diversas definiciones que se han ido aportando acerca del concepto de competencia matemática, podemos destacar que la principal característica común es la necesidad de realizar un aprendizaje contextualizado, mediante el planteamiento y resolución de problemas en la vida cotidiana.

A modo de recordatorio, la competencia matemática es “la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas” (UE, 2006, p. 15) o la capacidad de “formular, emplear e interpretar cuestiones matemáticas en diferentes tipos de contextos”(INEE, 2013, p. 11). A nivel nacional, se hace referencia a la competencia matemática como el “conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana” (MEC, 2006, p.687).

En consecuencia, la adaptación del currículo de matemáticas al aprendizaje por competencias, supone una transición de un enfoque instrumental a uno, que aunque obviamente requiere de cierto dominio instrumental, apuesta más por el desarrollo de la actividad de matematización.

Expresado de diferente forma, el planteamiento funcional del currículo de matemáticas

no pretende conocer todas las variantes de los conceptos básicos, sino incrementar las capacidades de los sujetos promoviendo el uso apropiado de tales herramientas en situaciones cotidianas que lo requieran.

Rico & Lupiáñez, 2008, p. 183

De hecho, el marco matemático del estudio PISA/OCDE se sostiene que

aprender a *matematizar* debe ser un objetivo básico para todos los estudiantes. La actividad matemática se concreta en la actividad de matematización, que se identifica en el estudio con la resolución de problemas.

Rico, 2006, p. 279

3.2. PROCESO DE MATEMATIZACIÓN

El proceso de matematización está compuesto por dos fases. En primer lugar, se ha de proceder a traducir los problemas desde el mundo real al matemático (matematización horizontal); y en segundo lugar, una vez traducido el problema, se procede a utilizar conceptos y destrezas matemáticas para su resolución (matematización vertical).

La matematización horizontal incluye los siguientes procesos:

- Identificar las matemáticas que pueden ser relevantes respecto al problema.
- Representar el problema de modo diferente.
- Comprender la relación entre los lenguajes natural, simbólico y formal.
- Encontrar regularidades, relaciones y patrones.
- Reconocer isomorfismos con otros problemas ya conocidos.
- Traducir el problema a un modelo matemático.
- Utilizar herramientas y recursos adecuados.

Rico, 2006, p. 287

La matematización vertical se sustenta sobre las siguientes actividades:

- Utilizar diferentes representaciones.
- Usar el lenguaje simbólico, formal y técnico y sus operaciones.
- Refinar y ajustar los modelos matemáticos; combinar e integrar modelos.
- Argumentar.
- Generalizar

Rico, 2006, p. 287

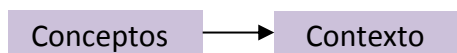
Finalmente, el alumno ha de llevar a cabo un proceso de validación y de crítica del proceso seguido.

3.3. MATEMATIZACIÓN COMO MEDIO Y NO COMO FIN

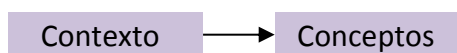
El enfoque de este proyecto se basa en la introducción de conceptos con una serie de actividades que induzcan a la matematización en los alumnos, para posteriormente completar el proceso de aprendizaje con una formalización de contenidos. Es decir, se trata de un planteamiento inverso al enfoque tradicional de enseñanza.

Mientras la metodología tradicional parte de una presentación formal y perfectamente estructurada de los contenidos para posteriormente pasar a los ejercicios de aplicación, esta metodología propone invertir el proceso. Inicialmente se induce a la matematización mediante actividades contextualizadas y próximas a la vida de los alumnos, para luego contrastar resultados y emprender el proceso de fijación formal de los contenidos.

Enfoque tradicional.



Nuevo enfoque.



Considero interesante aportar una cita de E. Filloy acerca del planteamiento anteriormente expuesto.

es posible que para algún estudiante una presentación formal, lógicamente estructurada y altamente eficiente, en el sentido que rápidamente llega a ciertos resultados, sea no sólo la presentación adecuada, sino la necesaria; pero, francamente, tal estudiante será una “rara avis”, en todos los niveles del sistema educativo.

E. Filloy, 1998, pp. 19-20

Y posteriormente añade lo siguiente:

los primeros resortes que hemos de accionar en el aprendizaje de las Matemáticas son los de la motivación, hecho que, por una parte, implica que el material presentado tenga la virtud de echar mano de todo aquello que “estimule” el aprendizaje, sin coacción alguna

E. Filloy, 1998, pp. 19-20

Por otro lado, Van Reeuwijk en 1997 expone la idea de un planteamiento didáctico “desde arriba hacia abajo”. Contrario al sistema tradicional de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, él apuesta por invertir el proceso y comenzar por las actividades contextualizadas y, posteriormente, abordar la formalización de los contenidos.

Existen diversos referentes teóricos que además de considerar que el enfoque tradicional no es el más adecuado, afirman que éste puede inducir a un aprendizaje erróneo de conceptos. En concreto, Niss considera que cuando los alumnos modelizan, realizan un trabajo que “puede evitar un aprendizaje incorrecto basado sólo en fórmulas y procesos estereotipados” (Niss, 1989). Y que además ayuda a aumentar la motivación de los alumnos.

La inversión del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas también es tratada por Freudenthal en 1983, bajo el nombre de “reinvención guiada”, una metodología que requiere de la búsqueda de contextos y situaciones problemáticas que den lugar de modo más o menos natural a la matematización.

Para Freudenthal, la enseñanza de la matemática debe de llevarse a cabo mediante un proceso en el que los alumnos re-inventan ideas y herramientas matemáticas a partir de organizar o estructurar situaciones problemáticas en interacción con sus pares y bajo la guía del docente.

Finalmente, considero interesante concluir este apartado con una reflexión, y es que debemos tener en cuenta que no formamos futuros matemáticos sino a futuros ciudadanos usuarios de las matemáticas con sentido crítico.

3.4. EL ANÁLISIS DE INSTRUCCIÓN. MÉTODO PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO DE MATEMATIZACIÓN

La herramienta técnica utilizada para desarrollar la estrategia sobre la que se fundamenta este proyecto es el análisis de instrucción. El análisis de instrucción es “el procedimiento en virtud del cual el profesor puede analizar y seleccionar las tareas disponibles para el diseño de las actividades de enseñanza” (Gómez, 2007, p.76).

Las tareas configuran la parte central de todo proceso de enseñanza/aprendizaje, pues fomentan el trabajo con contenidos matemáticos en diferentes situaciones de la vida real, y favorecen el desarrollo de competencias básicas en sus alumnos. Es necesario tener en cuenta que las tareas han de fundamentarse en un análisis de contenido y cognitivo previo. Su formulación depende y debe ser compatible con los resultados obtenidos en estos análisis, aunque, a su vez, su elaboración puede generar la necesidad de corregir las versiones previas de los mismos.

Las tareas deben contribuir a alcanzar las expectativas de aprendizaje, contemplado la superación de posibles errores y dificultades en el diseño previo de las mismas. Además, deben tener una complejidad adecuada a la diversidad de alumnado, incluir ideas motivadoras y viables, siendo imprescindible la incorporación de tareas de modelización, procedentes de un contexto real.

El análisis de instrucción consta de tres organizadores: “adecuación de las tareas escolares a la planificación previa, análisis de la complejidad de las tareas escolares y selección y organización de tareas escolares en secuencias para el aprendizaje y la evaluación” (Marín, 2013, p.108).

Adecuación de las tareas escolares

En primer lugar hay que definir la demanda cognitiva, es decir, los objetivos que se pretenden alcanzar mediante la realización de la tarea, complementándolo con el conjunto de contenidos matemáticos que se van a trabajar y aplicar. Este apartado se ha de completar aportando las competencias que se pueden activar mediante el desarrollo de la tarea, definidas en función de las capacidades fundamentales en el comportamiento matemático descritas por PISA, y que son las siguientes:

- Comunicación (C).
- Matematización (M).
- Representación (R).
- Razonamiento y argumentación (RA).
- Diseño de estrategias para resolver problemas (RP).
- Utilización de operaciones y un lenguaje simbólico, formal y técnico (LS).
- Utilización de herramientas matemáticas (HM).

En segundo lugar, se ha de definir la situación de aprendizaje de la tarea (personal, educativa o laboral, pública y científica) y el contexto real de la acción (realista, semirrealista y matemático).

Complejidad de la tarea

Inicialmente, se ha de determinar el nivel de complejidad de la tarea. De menor a mayor grado de complejidad las tareas pueden definirse como ejercicio, problema, exploración e investigación, tal y como se muestra en la siguiente figura (Ponte, 2004, p.32):



Y finalmente, se ha de identificar la demanda cognitiva que impone la tarea al alumno. PISA establece tres niveles de dificultad, que de menor a mayor son: reproducción, conexión y reflexión. El nivel de reproducción se refiere a ejercicios relativamente familiares y que requieren de la reiteración de conocimientos practicados; el nivel de conexión plantea mayores exigencias a nivel de interpretación y relación de conceptos; y el nivel de reflexión requiere de competencias más complejas, generalización y justificación de resultados.

Organización de las tareas escolares

En primer lugar hay que definir qué nivel de agrupamiento es el más adecuado para el desarrollo de la tarea, pudiendo ser en gran grupo, pequeño grupo, parejas o individual según se considere oportuno.

Es necesario definir los materiales y recursos necesarios para la realización de la tarea, pues de su disponibilidad dependerá que pueda o no desarrollarse la misma.

Y finalmente, ha de definirse la secuenciación, es decir el momento del proceso de enseñanza/aprendizaje en el que va a realizarse la tarea. La secuenciación consta de tres fases: motivación y exploración inicial, desarrollo de nuevas ideas y consolidación y ajuste de ritmos.

4. ACCIÓN

4.1. EL TRABAJO CON PROYECTOS QUE INDUZCAN A LA MATEMATIZACIÓN

La propuesta se basa en incluir en las programaciones didácticas de Matemáticas una serie de proyectos fuera de las aulas, efectuados en grupo, con el objetivo de interpretar situaciones próximas a la vida cotidiana de los alumnos como medio para la introducción de nuevos conceptos.

Este método posee una alta componente investigadora, pues se ha de recopilar información para realizar las actividades propuestas. Es decir, se pretende que el alumno tome contacto con el mundo extra académico y busque información en un contexto real.

Finalmente, tanto los métodos de investigación desarrollados como los resultados obtenidos serán presentados por todos los grupos en clase, con el fin de poder debatir al respecto y utilizar este debate para introducir y reflexionar sobre nuevos conceptos matemáticos.

Por lo tanto, el punto de partida es la presentación de una situación no matemática, perteneciente al entorno próximo de los alumnos, y que es susceptible de ser resuelta y formulada en términos matemáticos. A continuación los alumnos iniciarán un proceso de investigación para modelar y resolver la situación presentada, en el que el profesor tomará el papel de ayuda y guía cuando los alumnos lo consideren necesario.

4.2. EL TRABAJO CON PROYECTOS EN 1º ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA.

Aunque el trabajo con proyectos sería extensible a todos los cursos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, debido a la imposibilidad de desarrollarlos todos se ha decidido centrar esta propuesta en el primer curso de la E.S.O. Estos alumnos son además bastante susceptibles a presentar dificultades de aprendizaje, pues comienzan una nueva etapa educativa que les supone grandes cambios.

Los proyectos se han diseñado en función de la Programación Didáctica de 1º E.S.O. Con el fin de definir las unidades didácticas de dicha programación, así como los objetivos a alcanzar en cada una de ellas, se ha tomado como referencia la Programación Didáctica del Instituto de Enseñanza Secundaria Virgen de las Nieves, complementada con las aportaciones de la Tesis Doctoral "Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria" (Lupiáñez, 2009) y los trabajos de los alumnos del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas realizados en la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de las matemáticas, cuyos nombres se aportan en el Anexo I.

Finalmente, la Programación Didáctica resultante, con sus correspondientes Unidades Didácticas es la siguiente:

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA 1º E.S.O.	
U.D. 1	Números naturales (Lupiáñez, 2009, p.118-119)
Objetivos generales	A. Profundizar en el estudio de relaciones numéricas. B. Dominar el Sistema Decimal de Numeración. C. Trabajar con las operaciones y propiedades de los números naturales. D. Interpretar y resolver situaciones y problemas con los números naturales.
U.D. 2	Divisibilidad. Múltiplos y divisores de un número. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
Objetivos generales	A. Operaciones relacionadas con múltiplos y divisores B. Estructura factorial de los números naturales C. Problemas relacionados con fenómenos de reparto y agrupamiento
U.D. 3	Números enteros. Relación de orden. Operaciones.
Objetivos generales	A. Manejar las operaciones y propiedades de los números enteros B. Comprender y manejar la relación de orden y la representación de números enteros C. Interpretar y medir de magnitudes con números relativos
U.D. 4	Razón y proporción. Relaciones de proporcionalidad entre magnitudes.
Objetivos generales	A. Profundizar en el estudio de las relaciones de proporcionalidad B. Trabajar el dominio de porcentajes C. Interpretar y resolver situaciones y problemas de proporcionalidad D. Interpretar y resolver problemas utilizando el concepto de escala.
U.D. 5	Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Resolución de problemas.
Objetivos generales	A. Conocer y utilizar el lenguaje algebraico y sus propiedades. B. Transformar y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita. C. Plantear, resolver e interpretar problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita. D. Interpretar y resolver problemas relacionados con la magnitud amplitud.
U.D. 6	La magnitud amplitud. Medida de ángulos.
Objetivos generales	A. Profundizar en el estudio de las posiciones relativas de dos rectas B. Profundizar en el estudio de los ángulos y su medida. C. Conocer el complementario y suplementario de un ángulo.

U.D. 7	Estudio de la circunferencia y del círculo.
Objetivos generales	A. Conocer los conceptos de circunferencia y círculo e identificar sus elementos B. Reconocer figuras geométricas asociadas a la circunferencia – círculo C. Identificar distintas posiciones relativas entre la circunferencia – círculo y otras figuras geométricas D. Calcular las magnitudes asociadas a la circunferencia – círculo
U.D. 8	El triángulo. Propiedades. Igualdad de triángulos. Criterios para la clasificación de triángulos.
Objetivos generales	A. Profundizar en el estudio del triángulo B. Interpretar y resolver problemas relacionados con triángulos C. Ser capaz de construir triángulos a partir de datos iniciales
U.D. 9	Cuadriláteros. Propiedades. Clasificación de cuadriláteros.
Objetivos generales	A. Identificar los elementos y características que definen los cuadriláteros B. Clasificar los cuadriláteros en función de sus características C. Interpretar y resolver problemas con cuadriláteros
U.D. 10	Proporcionalidad geométrica. Teorema de Thales. Semejanza de triángulos.
Objetivos generales	A. Dominar los conceptos de razón y proporción. B. Aplicar el Teorema de Thales. C. Profundizar en la teoría de semejanza de figuras geométricas. D. Interpretar y resolver problemas utilizando el concepto de escala.
U.D. 11	Parámetros estadísticos. Medidas de centralización y de dispersión.
Objetivos generales	A. Dominar el significado de los conceptos estadísticos básicos B. Analizar los aspectos más destacables de tablas estadísticas y gráficos C. Profundizar en el estudio de parámetros estadísticos
U.D. 12	Probabilidad de un suceso. Cálculo de la probabilidad. Regla de Laplace.
Objetivos generales	A. Conocer y distinguir los diferentes términos probabilísticos y representarlos de manera apropiada. B. Trabajar y dominar el cálculo y las propiedades de la probabilidad. C. Resolver e interpretar problemas relacionados con la probabilidad.

Los objetivos específicos a alcanzar en las diferentes Unidades Didácticas de 1º E.S.O. se aportan en el Anexo 2.

4.3. PROYECTOS.

La propuesta consiste en la elaboración de tres cuadernos de trabajo para los alumnos. Cada cuaderno los aproximará a una situación próxima a su vida cotidiana en la que se procederá a realizar una serie de actividades con el fin de introducir nuevos conceptos matemáticos deducidos de un contexto real.

Con el fin de determinar los conceptos que van a tratarse en cada cuaderno, se ha llevado a cabo un intento de englobar las distintas unidades didácticas tres grandes bloques.

Primer Bloque: Aritmética y Álgebra.

U.D.1. Números naturales.

U.D.2. Divisibilidad. Múltiplos y divisores de un número. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.

U.D.3. Números enteros. Relación de orden. Operaciones.

U.D.4. Razón y proporción. Relaciones de proporcionalidad entre magnitudes.

U.D.5. Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Resolución de problemas.

Segundo Bloque: Geometría.

U.D.6. La magnitud amplitud. Medida de ángulos.

U.D.7. Estudio de la circunferencia y del círculo.

U.D.8. El triángulo. Propiedades. Igualdad de triángulos. Criterios para la clasificación de triángulos.

U.D.9. Cuadriláteros. Propiedades. Clasificación de cuadriláteros.

U.D.10. Proporcionalidad geométrica. Teorema de Tales. Semejanza de triángulos.

Tercer Bloque: Estadística y Probabilidad.

U.D.11. Parámetros estadísticos. Medidas de centralización y de dispersión.

U.D.12. Probabilidad de un suceso. Cálculo de la probabilidad. Regla de Laplace.

Finalmente, se han evaluado las posibilidades que presentan diversos entornos próximos al alumnado, con el fin de determinar qué espacios aportarían más en la introducción de contenidos de cada bloque.

Los cuadernos se han desarrollado en espacios reales situados en la ciudad de Granada. Estas actividades están pensadas para guiar a los alumnos en el descubrimiento de nuevos conceptos matemáticos, por lo que es necesario conocer con exactitud el espacio sobre el que los alumnos van a trabajar. Sólo de esta manera, podrán detectarse aquellas situaciones que en dicho entorno favorecerían la introducción de uno u otro concepto.

Como resultado, se han elaborado los siguientes cuadernos, que se aportan en los Anexos 3, 4 y 5.

- **“Matemáticas en el centro comercial”**

El contexto en el que se va a llevar a cabo el proyecto es un centro comercial situado en el Barrio del Zaidín, en la ciudad de Granada.

¿Cuántos alumnos de 1º de E.S.O. no han estado en un centro comercial? En la actualidad, los centros comerciales forman parte de la vida cotidiana, y un porcentaje muy elevado de la población acude a ellos con el fin de comprar o en la búsqueda de ocio.

Se ha considerado este entorno favorable en la introducción del bloque de aritmética y álgebra, por lo que el cuaderno está compuesto por actividades que favorecen la deducción de conceptos de divisibilidad, número decimales, números enteros, razón y proporción y ecuaciones de primer grado.

A continuación se aporta un ejemplo de una de las actividades que componen el cuaderno.

PRUEBA 5: ¡UNA CAMISETA PARA LAURA!

Me han recomendado tres tiendas del centro comercial donde puedo comprar ropa juvenil y las tengo marcadas en el siguiente plano:

Planta Baja

Planta Primera

Mi hermano es socio de las tres tiendas, por lo que le realizan descuentos en el precio cada vez que compra un producto. Pero, cada tienda descuenta un porcentaje diferente:

Tienda 1	5 %
Tienda 2	10 %
Tienda 3	15 %

Decidimos elegir una camiseta en cada uno de los escaparates y anotar su precio, para posteriormente calcular el precio final de cada una de ellas, una vez aplicados los descuentos:

Pregunta: Quiero llevarme la más barata, pero, ¿cuál es? Por cierto, ¿cuál es ahora la situación de mi economía?

Anotación: Cada grupo deberá realizar una fotografía del precio de la camiseta elegida en cada tienda, y presentárselas al profesor para que pueda comprobar que los precios son reales.

- **“Matemáticas en el parque”**

El espacio elegido es el “Parque Almunia”, situado en el Barrio de la Chana. Es un parque que, no siendo excesivamente amplio, presenta una inmensa diversidad de formas en su interior.

En consecuencia, se ha considerado este lugar idóneo para tratar el bloque de geometría, pues presenta tal variedad de situaciones que permite la introducción de conceptos tales como la magnitud amplitud, circunferencias y círculos, triángulos, cuadriláteros y proporcionalidad geométrica.


No cabe duda de que un parque constituye uno de los espacios más próximos a la vida cotidiana de los alumnos de 1º E.S.O., como lugar imprescindible de ocio y deporte.

A continuación se aporta un ejemplo de una de las actividades que componen el cuaderno.







PRUEBA 2: ¡NUEVOS COLUMPIOS!

El espacio donde están actualmente los columpios quiere reformarse, debido a que hay pocos columpios y algunos de ellos están deteriorados:

El espacio dedicado a la instalación de los nuevos columpios es el mismo que el actual y se encuentra señalado en el siguiente plano. Como podemos comprobar el espacio corresponde a un cuadrilátero irregular.



Tras mirar en diferentes revistas de columpios, hemos encontrado diferentes propuestas. Para instalar cada una de ellas necesitamos unos m2 mínimos, indicados a continuación:

<p>Conjunto 1: 150 m²</p> 	<p>Conjunto 2: 300 m²</p> 
<p>Conjunto 3: 450 m²</p> 	<p>Conjunto 4: 450 m²</p> 
<p>Conjunto 5: 200 m²</p> 	<p>Conjunto 6: 600 m²</p> 

Pregunta: ¿Cabrán todos estos columpios en el área que hemos elegido o tendremos que prescindir de algunos de ellos?

- **“Matemáticas en un polideportivo”**

El contexto seleccionado para llevar a cabo este proyecto ha sido el “Polideportivo del Barrio de la Chana”, debido en parte a que a su lado está situada la “Biblioteca Municipal del Barrio de la Chana”, que podría ayudar a complementar las actividades de este cuaderno.

Gran cantidad de alumnos desarrollan actividades deportivas extraescolares y consideran el deporte como uno de sus hobbies preferidos, por lo que se ha considerado que este espacio es muy favorable para el desarrollo del proyecto, tanto por proximidad al alumnado como por nivel de motivación.

Se ha considerado este entorno favorable en la introducción del bloque de estadística y probabilidad, por lo que el cuaderno estará conformado por actividades que favorezcan la introducción de conceptos tales como parámetros estadísticos, y probabilidad de un suceso.

PRUEBA 4: ¿CON QUE FRECUENCIA VIENES AL POLIDEPORTIVO?

No todo el mundo practica deporte la misma cantidad de días a la semana. De hecho, respecto a los usuarios del polideportivo existe una gran variedad, desde aquellos que sólo practican deporte una vez a la semana a otros que lo practican todos los días.

Por lo tanto, se ha considerado importante conocer la frecuencia con la que los usuarios acuden al polideportivo a practicar deporte.



Pregunta: Pregunta a 15 o más personas acerca del número de días a la semana que practican deporte.

Calcula el % de usuarios que acuden al polideportivo en función de las distintas frecuencias (1 día, 2 días,...)

¿Puedes representar el resultado en un diagrama de sectores?

PRUEBA 5: ¿QUÉ EDAD TIENEN LOS USUARIOS DEL POLIDEPORTIVO?

Para completar la investigación, es necesario saber si los deportes que se ofrecen en el polideportivo son para todas las edades o sólo para una determinada franja de edad de la población. ¿Vienen a practicar deporte niños, jóvenes, adultos y ancianos? ¿O sólo algunos de ellos?



Pregunta: Realiza la pregunta a 20 personas y expresa los resultados en un diagrama de barras.

¿Qué conclusiones sacas?

5. ANÁLISIS DE UN CUADERNO. MATEMÁTICAS EN EL PARQUE

Con el fin de valorar la idoneidad del uso de estos cuadernos en el proceso de enseñanza de las matemáticas, se va a llevar a cabo un análisis desde dos perspectivas diferentes.

- Análisis de la contribución en la adquisición de las competencias básicas.
- Análisis de instrucción desde la perspectiva de la competencia matemática.

Debido a las limitaciones de extensión de este trabajo, se ha optado por llevar cabo el análisis de un cuaderno: “*Matemáticas en el parque*”

El cuaderno consta de una portada, seguida de una introducción en la que se plantea la situación que va a configurar las actividades del cuadernillo. En este caso, la Asociación de Vecinos del Barrio de la Chana quiere proponer una serie de reformas para uno de los parques más importantes de esta zona, y se les va a ayudar en esta tarea.




Posteriormente se procede a explicar en qué consiste el juego. Se deberán crear grupos de 5 alumnos y a cada grupo se le aportará un plano del parque. Durante la realización de las actividades cada grupo podrá solicitar al profesor dos pistas por prueba, que le ayudarán en su resolución.

Se medirá el tiempo que tardan los grupos en ir resolviendo las pruebas, añadiendo tiempo extra por cada pista que se solicite. Medir el tiempo es el método elegido para aportar dinamismo a la actividad, a modo de gymkana.


Para poder realizar las actividades todos los grupos deberán estar en posesión de una cinta métrica de 50 m de longitud y un semicírculo graduado.

¿EN QUÉ CONSISTE EL JUEGO?

- Se realizarán un total de 6 pruebas:



- Para realizar la clasificación de los distintos equipos, se medirá el tiempo que tardará cada uno en realizar todas las pruebas:



- Cada uno de las pruebas consta de dos pistas extras que podrán solicitarse al profesor si se considera necesario:



- La adquisición de cada pista aumentará en 5 minutos el tiempo final obtenido:



- Cada grupo dispondrá de un plano del parque:



- Todos los equipos deben estar en posesión de una cinta métrica de 50 m de longitud y un semicírculo graduado antes de comenzar el juego:



¡QUE COMIENCE EL JUEGO!

A lo largo del cuaderno irán presentándose las distintas pruebas, acompañadas de planos explicativos, esquemas e imágenes, que ayudarán al alumno en la realización de las actividades.

PRUEBA 3: PISTAS DEPORTIVAS!

En el parque existe una zona dedicada a pistas de petanca, pero los jóvenes del barrio echen de menos que exista alguna pista para practicar otro deporte.

Se ha pensado que alguno de los tres espacios dedicados a pistas de petanca podría reemplazarse por alguna pista de baloncesto o de fútbol. Los tres espacios dedicados a pistas de petanca son los siguientes:



Las medidas de una pista de baloncesto se muestran en el siguiente esquema:



Las medidas de una pista de fútbol son las siguientes:



Preguntas: ¿Cabe la pista de baloncesto en alguno de los tres espacios dedicados a pistas de petanca? ¿Y la pista de fútbol? ¿Sería posible instalar dos pistas de baloncesto o dos pistas de fútbol en alguno de los espacios?

5.1. ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS.

El proyecto “Matemáticas en el Parque” no sólo contribuye al desarrollo de la competencia matemática, sino que directa o indirectamente favorecen el desarrollo de casi la totalidad de las competencias básicas. En consecuencia, se va a realizar una breve valoración de las aportaciones que esta actividad realiza en la adquisición de cada una de ellas.

1. Comunicación en la lengua materna.

El proyecto utiliza continuamente la expresión oral y escrita en la formulación y expresión de ideas, contribuyendo al desarrollo de la competencia en comunicación en la lengua materna de diversas formas.

En primer lugar, la formulación de los problemas que se plantean y la necesidad de comprensión de los mismos contribuyen al desarrollo de la comprensión de la lengua escrita. En segundo lugar, el trabajo en equipo requiere de aprender a comunicar oralmente los procesos y razonamientos seguidos, con el fin de llegar a un consenso grupal. Y finalmente, es esencial que los alumnos que conforman el grupo sean capaces de comunicar al resto de sus compañeros, los resultados a los que han llegado y los procedimientos seguidos para alcanzar los mismos.

2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

El proyecto contribuye principalmente a la adquisición de la competencia matemática, ya que pone énfasis en la funcionalidad de los aprendizajes y su utilidad para comprender lo que nos rodea. Así mismo, el énfasis que en esta actividad se hace del desarrollo de estrategias personales para la resolución de problemas, favorece que alumno aprenda a enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad.

Son estas mismas cualidades las que contribuyen al desarrollo de las competencias básicas en ciencia y tecnología. La modelización exige identificar las características relevantes de un contexto, aproximándonos al conocimiento del mundo físico que nos rodea, interactuando con él y elaborando herramientas que nos permiten enfrentarnos a la situación que se nos presenta.

La capacidad para identificar formas, relaciones y estructuras geométricas, así como la transferencia de las mismas del espacio al plano y viceversa, también contribuyen indudablemente al desarrollo de las competencias básicas en ciencia y tecnología.

3. Aprender a aprender.

La metodología seguida en el proyecto, en la que se apuesta por la deducción de conceptos matemáticos a partir de situaciones pertenecientes al entorno próximo, requiere del desarrollo de destrezas involucradas en el competencia de aprender a aprender, tales como autonomía, perseverancia, reflexión crítica o habilidad para obtener información. Así mismo se pretende desarrollar la curiosidad por el aprendizaje.

4. Competencias sociales y cívicas.

El proyecto realiza una contribución al desarrollo de las competencias sociales y cívicas, en tanto que un trabajo en equipo requiere del desarrollo de actitudes y destrezas involucradas en esta competencia. Es necesaria una actitud constructivas frente a la resolución de problemas y los errores que puedan cometerse. Así mismo se ha de aprender a expresar las propias ideas y valorar y respetar las ajenas en igualdad con las propias.

Por último, sólo mediante el diálogo y la negociación llegarán los grupos a resolver los conflictos que puedan presentarse, y así el profesor habrá de hacérselo saber.

5. Sentido de la iniciativa y espíritu de empresa.

Los procesos de matematización y resolución de problemas contribuyen a fomentar la autonomía e iniciativa personal. Se trata de planificar estrategias, asumir retos y tomar decisiones, aspectos que se desarrollan y trabajan en el proyecto propuesto.

6. Conciencia y expresión culturales.

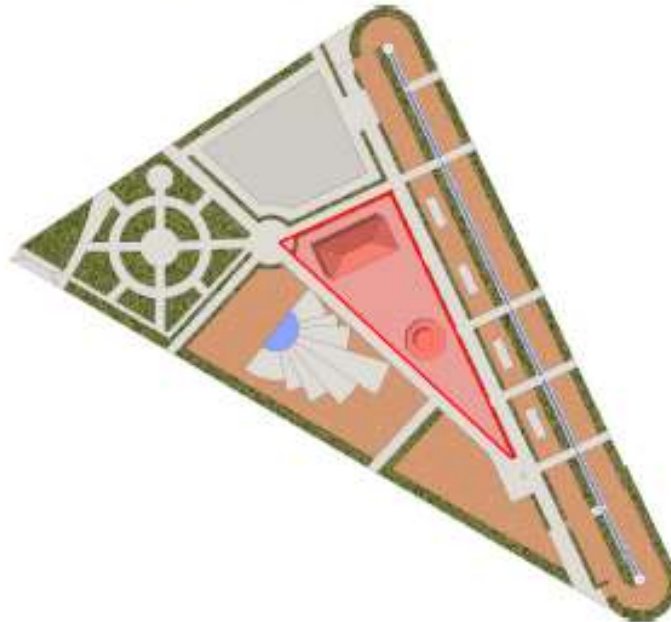
Un parque, en su diseño y geometría, es un claro ejemplo de unión entre matemáticas y expresión cultural. Fomentar el conocimiento, respeto y aprecio del mismo, conlleva a un desarrollo de forma indirecta de la competencia de conciencia y expresión culturales.

5.2. ANÁLISIS DE INSTRUCCIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA.

Prueba 1: ¡ESPACIO CON CÉSPED!

PRUEBA 1: ¡ESPACIO CON CESPED!

Este parque tiene en su parte central un espacio triangular, tal y como se muestra en el siguiente plano en rojo. Aunque en la realidad el triángulo no sea totalmente perfecto en sus esquinas, nosotros vamos a considerar que sí lo es.



Los vecinos han propuesto que se convierta esta zona triangular en un espacio con césped para que la gente pueda reunirse con los amigos y tomar el sol.

El problema es que el presupuesto máximo del que dispone el ayuntamiento para esto es de 10000 € y sabemos que el precio del césped natural es de 3 €/m².

Pregunta: ¿Son los 10000 € suficientes para comprar los m² de césped que necesitamos?

Componentes de la tarea	Descripción
Tarea	¡Espacio con césped!
Unidad didáctica	U. D. 7: El triángulo. Propiedades. Igualdad de triángulos. Criterios para la clasificación de triángulos.
Foco	A. Profundizar en el estudio del triángulo. B. Interpretar y resolver problemas relacionados con triángulos.
Meta	1. Conocer las diferentes definiciones de triángulos y sus propiedades básicas. 2. Identificar las rectas y puntos notables de un triángulo. 4. Conocer y aplicar correctamente los criterios de igualdad para distinguir triángulos. 5. Resolver problemas relacionados con área y perímetro de triángulos. 6. Resolver problemas geométricos sobre la igualdad de triángulos.
Contenido	Vértices, lados, base, altura, ángulos y área de un triángulo.
Tipo de tarea	Exploración
Contexto/situación	Realista/ Laboral y pública
Competencias	RA,M,RP,R,C, LS y HM
Materiales y recursos	Cinta métrica (50 m) y semicírculo graduado.
Agrupamiento	Grupos de 5
Secuenciación	Motivación y exploración inicial
Dificultad	Reflexión

Prueba 2: ¡NUEVOS COLUMPIOS!

PRUEBA 2: ¡NUEVOS COLUMPIOS!

El espacio donde están actualmente los columpios quiere reformarse, debido a que hay pocos columpios y algunos de ellos están deteriorados.

El espacio dedicado a la instalación de los nuevos columpios es el mismo que el actual y se encuentra señalado en el siguiente plano. Como podemos comprobar el espacio corresponde a un cuadrilátero irregular.



Tras mirar en diferentes revistas de columpios, hemos encontrado diferentes propuestas. Para instalar cada una de ellas necesitamos unos m² mínimos, indicados a continuación.

Conjunto 1: 150 m²



Conjunto 2: 300 m²



Conjunto 3: 450 m²



Conjunto 4: 450 m²



Conjunto 5: 200 m²



Conjunto 6: 600 m²



Pregunta: ¿Cabrán todos estos columpios en el área que hemos elegido o tendremos que prescindir de algunos de ellos?

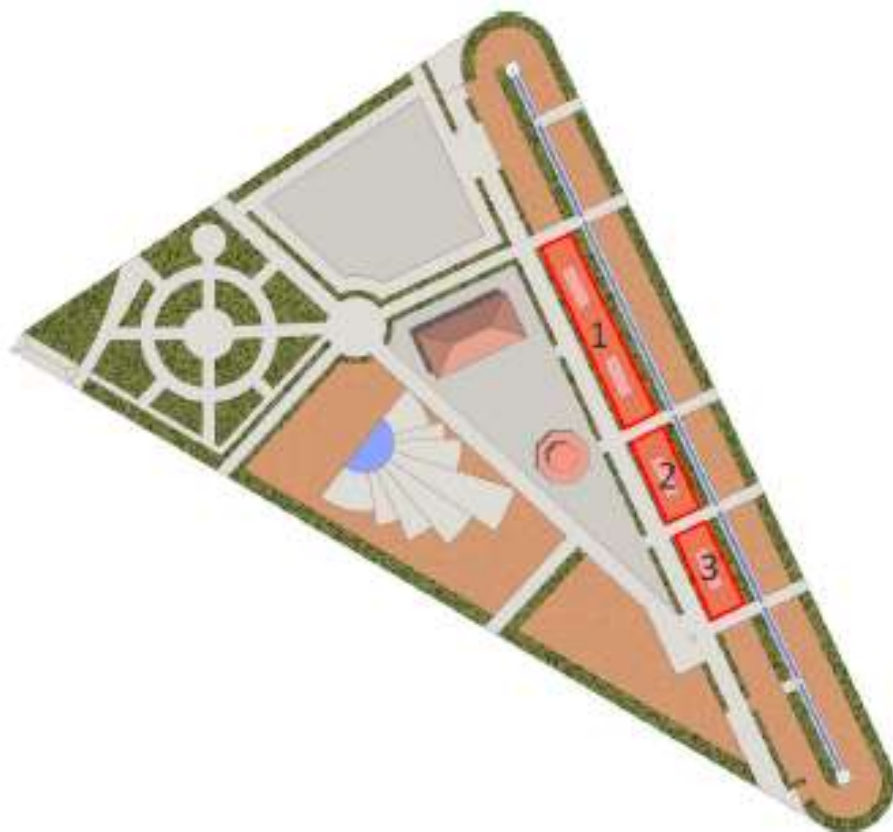
Componentes de la tarea	Descripción
Tarea	¡Nuevos columpios!
Unidad didáctica	U. D. 8: Cuadriláteros. Propiedades. Clasificación de cuadriláteros.
Foco	A. Identificar los elementos y características que definen los cuadriláteros C. Interpretar y resolver problemas con cuadriláteros
Meta	1. Identificar los elementos de los distintos cuadriláteros: vértices, lados, ángulos, diagonales. 2. Emplear métodos de descomposición en triángulos. 3. Reconocer y describir los cuadriláteros en elementos de su entorno. 8. Estimar y calcular superficies, perímetros, lados, diagonales y ángulos de cuadriláteros utilizando la unidad de medida adecuada. 9. Utilizar los cuadriláteros y sus propiedades para interpretar y describir el mundo físico. 10. Cálculo de superficies de cuadriláteros empleando métodos de descomposición en triángulos. 11. Interactuar con materiales para analizar propiedades, explorar relaciones, formular conjeturas y validarlas.
Contenido	Vértices, lados, ángulos, diagonales, superficie y perímetro de un cuadrilátero.
Tipo de tarea	Investigación
Contexto/situación	Realista/ Laboral y pública
Competencias	RA,M,RP,R,C, LS y HM
Materiales y recursos	Cinta métrica (50 m) y semicírculo graduado.
Agrupamiento	Grupos de 5
Secuenciación	Motivación y exploración inicial
Dificultad	Reflexión

Prueba 3: ¡PISTAS DEPORTIVAS!

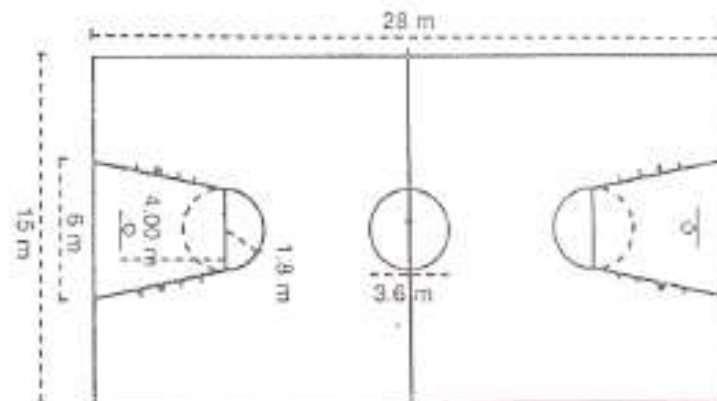
PRUEBA 3: ¡PISTAS DEPORTIVAS!

En el parque existe una zona dedicada a pistas de petanca, pero los jóvenes del barrio echan de menos que exista alguna pista para practicar otro deporte.

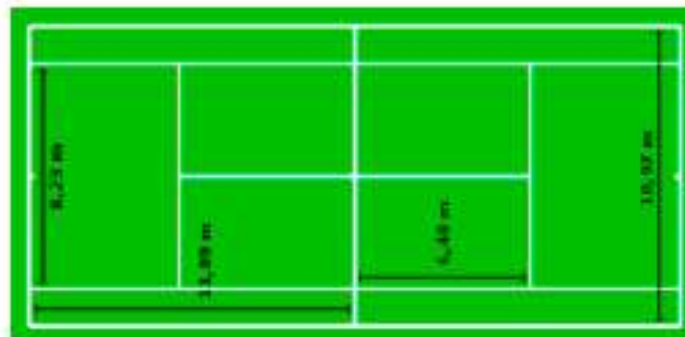
Se ha pensado que alguno de los tres espacios dedicados a pistas de petanca podría reemplazarse por alguna pista de baloncesto o de pádel. Los tres espacios dedicados a pistas de petanca son los siguientes:



Las medidas de una pista de baloncesto se muestran en el siguiente esquema:



Las medidas de una pista de pádel son las siguientes:



Pregunta: ¿Cabe la pista de baloncesto en alguno de los tres espacios dedicados a pistas de petanca? ¿Y la pista de pádel?

¿Sería posible instalar dos pistas de baloncesto o dos pistas de pádel en alguno de los espacios?

Componentes de la tarea	Descripción
Tarea	¡Pistas deportivas!
Unidad didáctica	U. D. 8: Cuadriláteros. Propiedades. Clasificación de cuadriláteros.
Foco	A. Identificar los elementos y características que definen los cuadriláteros C. Interpretar y resolver problemas con cuadriláteros
Meta	1. Identificar los elementos de los distintos cuadriláteros: vértices, lados, ángulos, diagonales. 3. Reconocer y describir los cuadriláteros en elementos de su entorno. 8. Estimar y calcular superficies, perímetros, lados, diagonales y ángulos de cuadriláteros utilizando la unidad de medida adecuada. 9. Utilizar los cuadriláteros y sus propiedades para interpretar y describir el mundo físico. 11. Interactuar con materiales para analizar propiedades, explorar relaciones, formular conjeturas y validarlas.
Contenido	Vértices, lados, ángulos, superficie y perímetro de un cuadrilátero.
Tipo de tarea	Problema
Contexto/situación	Realista/ Laboral y pública
Competencias	RA,M,RP ,R, C, LS y HM
Materiales y recursos	Cinta métrica (50 m) y semicírculo graduado.
Agrupamiento	Grupos de 5
Secuenciación	Motivación y exploración inicial
Dificultad	Reflexión

Los vecinos hemos estado mirando diversos catálogos sobre bancos para elegir uno bonito y barato, y finalmente nos hemos decidido por el siguiente, cuyo precio por metro de longitud es de 100 €.



***Pregunta:** ¿Cuál es la longitud que debe tener el banco para ocupar todo el perímetro del círculo? ¿Cuál será el precio final de ese banco?*

Por otro lado, se va a instalar un pavimento nuevo blando para que los artistas no se hagan daño, sobre todo aquellos que se dedican a hacer acrobacias. Se ha elegido un pavimento de caucho cuyo precio por m² es de 15 €.

***Pregunta:** ¿Cuál es el precio del pavimento nuevo?*

Componentes de la tarea	Descripción
Tarea	¡Espacio para actuaciones!
Unidad didáctica	U. D. 6: Estudio de la circunferencia y del círculo.
Foco	A. Conocer los conceptos de circunferencia y círculo e identificar sus elementos. D. Calcular las magnitudes asociadas a la circunferencia – círculo.
Meta	1. Distinguir entre circunferencia y círculo. 2. Conocer los conceptos de centro, radio, diámetro, cuerda y arco. 3. Representar gráficamente la circunferencia - círculo, así como de sus elementos utilizando útiles de dibujo y a mano alzada. 15. Deducir y saber utilizar las ecuaciones de la longitud de una circunferencia. 16. Deducir y saber utilizar las ecuaciones del área de un círculo. 17. Resolver ejercicios relativos al cálculo de longitudes y áreas.
Contenido	Circunferencia, círculo, centro, radio, diámetro, longitud de una circunferencia y área de un círculo.
Tipo de tarea	Exploración
Contexto/situación	Realista/ Laboral y pública
Competencias	RA,M,RP ,C,R, LS y HM
Materiales y recursos	Cinta métrica (50 m) y semicírculo graduado.
Agrupamiento	Grupos de 5
Secuenciación	Motivación y exploración inicial
Dificultad	Reflexión

Prueba 5: ¡PANTALLA GIGANTE!

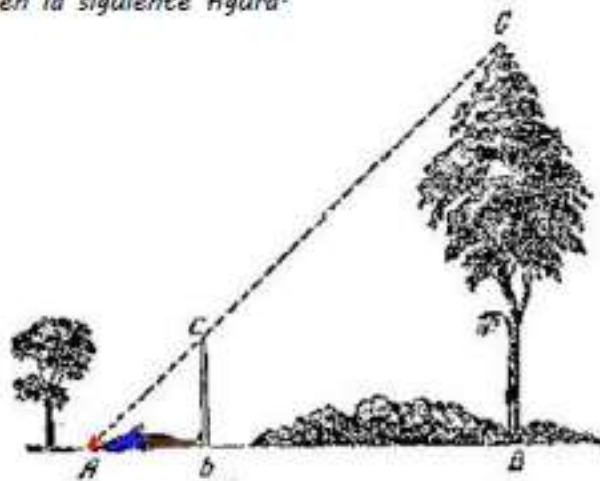
PRUEBA 5: ¡PANTALLA GIGANTE!

Algunos vecinos han propuesto preparar un pequeño "cine de verano" para los usuarios del parque.

Como consecuencia, se ha pensado que sería interesante instalar una pantalla gigante desplegable en uno de los lados más largos del edificio central del parque, tal y como muestra la imagen.



Podemos conocer la longitud de esa pantalla, midiendo el largo del edificio. ¿Pero cómo medimos la altura? Existe un método muy interesante para averiguar la altura de un objeto, y se muestra en la siguiente figura.



Pregunta: ¿Cuánto mide de alto la pantalla?

Componentes de la tarea	Descripción
Tarea	¡Pantalla gigante!
Unidad didáctica	U. D. 9: Proporcionalidad geométrica. Teorema de Thales. Semejanza de triángulos.
Foco	A. Dominar los conceptos de razón y proporción. B. Aplicar el Teorema de Thales. C. Profundizar en la teoría de semejanza de figuras geométricas. D. Interpretar y resolver problemas utilizando el concepto de escala.
Meta	2. Reconocer segmentos proporcionales. 6. Identificar triángulos en posición de Thales. 7. Resolver problemas sencillos utilizando el Teorema de Thales: cálculo de distancias inaccesibles. 10. Calcular la longitud de los lados y los ángulos de una figura que es semejante a una dada. 11. Resolver problemas utilizando los criterios de semejanza de triángulos. 12. Interpretar un plano o mapa a escala: calcular longitudes y áreas reales a partir de longitudes y áreas en el plano y viceversa.
Contenido	Segmento, longitud, lados, ángulos, triángulo, proporción, escala y semejanza.
Tipo de tarea	Investigación
Contexto/situación	Semirealista/Científica-Matemática.
Competencias	RA,M,RP ,C,R, LS y HM
Materiales y recursos	Cinta métrica (50 m) y un palo
Agrupamiento	Grupos de 5
Secuenciación	Motivación y exploración inicial
Dificultad	Reflexión

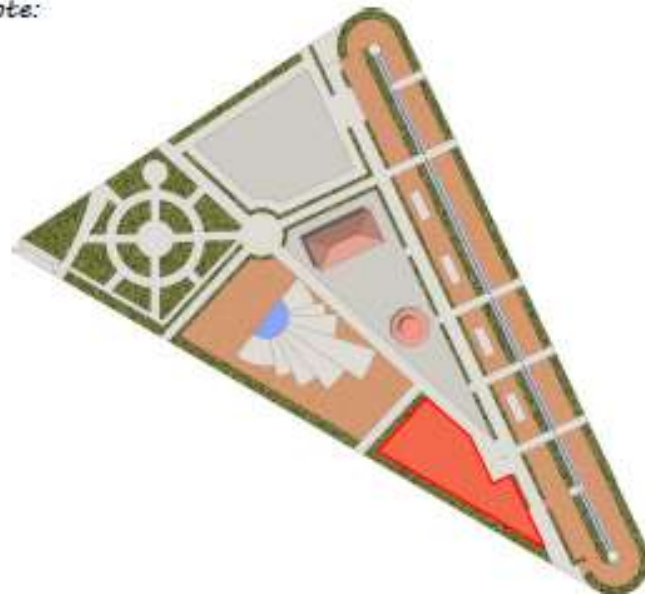
Prueba 6: ¡LOS PERROS NO CABEN!

PRUEBA 6: ¡LOS PERROS NO CABEN!

Debido a la gran cantidad de personas que van al parque acompañadas de sus perros, el espacio que había habilitado para las mascotas se ha quedado demasiado pequeño.



Por lo tanto, es imprescindible buscar un nuevo lugar más amplio para que entren todos. El espacio elegido es el siguiente:



El espacio elegido va a cercarse con una valla de madera. Para construirla, los carpinteros necesitan tener los siguientes datos:

- a) Medida de cada tramo de valla.*
- b) Ángulos existentes entre cada tramo, con el fin de realizar piezas especiales de esquina.*

*Pregunta: ¿Podrías proporcionárselos en el siguiente esquema?
¿Y en una tabla que acompañe a dicho esquema?*



Componentes de la tarea	Descripción
Tarea	¡Los perros no caben!
Unidad didáctica	U. D. 5: La magnitud amplitud. Medida de ángulos.
Foco	B. Profundizar en el estudio de los ángulos y su medida. D. Interpretar y resolver problemas relacionados con la magnitud amplitud.
Meta	3. Reconocer los diferentes tipos de ángulos. 5. Utilizar las diferentes unidades de medida de ángulos y de tiempo en el sistema sexagesimal. 9. Interpretar y resolver problemas relacionados con la medida de ángulos. 10. Interpretar y resolver problemas relacionados con el cálculo de ángulos.
Contenido	Segmento, ángulo, medida, grados, minutos y segundos.
Tipo de tarea	Problema
Contexto/situación	Realista/Laboral y pública
Competencias	M,RP ,C,R, LS y HM
Materiales y recursos	Cinta métrica (50 m) y semicírculo graduado.
Agrupamiento	Grupos de 5
Secuenciación	Motivación y exploración inicial
Dificultad	Conexión

6. EVALUACIÓN

Con la intención de complementar el análisis realizado, se ha considerado interesante llevar a cabo un cuestionario sobre la utilidad docente del cuaderno “Matemáticas en el parque”. El cuestionario servirá para recoger las opiniones de varios profesores de matemáticas que imparten clase en algunos institutos de la provincia de Granada.

Cada pregunta constará de dos tipologías de respuesta, una cualitativa mediante un comentario escrito y otra cuantitativa, asignando un valor de 1 al 5, siendo el 1 “el menor grado de acuerdo” y el 5 “el mayor grado de acuerdo”. De esta forma se contará con dos perspectivas desde las que evaluar los resultados.

Las preguntas realizadas en el cuestionario, que se aporta en el Anexo 4, son las siguientes:

1. ¿Considera el proyecto adecuado a los contenidos de la materia de Matemáticas en el nivel de 1º E.S.O.?
2. ¿Considera el proyecto útil para la formación del alumno?
3. ¿Considera el proyecto útil en la introducción de nuevos conceptos?
4. ¿Considera el proyecto útil para aumentar la motivación del alumnado?
5. ¿Considera el proyecto útil para evaluar al alumno?
6. ¿Considera el proyecto factible en cuanto a recursos?
7. ¿Considera el proyecto factible en cuanto a tiempo requerido para realizarlo?
8. Otras consideraciones.

Finalmente, han participado cumplimentando el cuestionario profesores de los I.E.S. Severo Ochoa, La Madraza, Montes Orientales y Virgen de las Nieves. Todos los cuestionarios cumplimentados se adjuntan en el Anexo 6.

A continuación se presentan los resultados cuantitativos obtenidos en las diferentes cuestiones realizadas.

Cuestión	Puntuación
1	5,0
2	4,7
3	4,0
4	4,8
5	4,5
6	4,8
7	4,7

Para realizar un análisis de los resultados obtenidos, se va a desglosar el cuestionario en las diferentes preguntas que los componen.

1. ¿Considera el proyecto adecuado a los contenidos de la materia de Matemáticas en el nivel de 1º E.S.O.?

La respuesta obtenida en esta pregunta a nivel cuantitativo ha sido unánime, aportándole una puntuación de 5. Los contenidos son adecuados al nivel, un factor clave en el diseño de tareas, y así lo reafirman los comentarios aportados por los encuestados.

2. ¿Considera el proyecto útil para la formación del alumno?

La puntuación obtenida en esta pregunta es de 4,7. En general se ha considerado el proyecto muy útil para la formación del alumno, debido su carácter motivador y de aproximación a la vida real. Algunos de los comentarios realizados sobre este aspecto son los siguientes:

Es muy interesante que todo lo que se ve en clase le vean una utilidad en la vida real, y mucho más en su barrio.

Pueden ser actividades motivadoras para una introducción de conceptos geométricos y de escalas y proporciones. Es evidente que si es motivador será útil para su formación.

Finalmente, considero interesante destacar que no todos los encuestados coinciden respecto a los aspectos de la formación para los que es más útil el proyecto. Mientras en su gran mayoría apuestan por su utilidad en cuanto al desarrollo de la competencia matemática, existe en cambio otro sector que considera que su principal aportación es al desarrollo de otras competencias, como la competencia social y cívica o la competencia de autonomía y espíritu de empresa.

3. ¿Considera el proyecto útil en la introducción de nuevos conceptos?

Esta pregunta provoca un consenso menor. La puntuación obtenida es la más baja del cuestionario debido a las distintas visiones que hay sobre este tema.

Mientras un sector considera apropiado utilizar el cuaderno en la introducción de conceptos, tal y como se muestra por ejemplo en el siguiente comentario:

Todos los conceptos están en 1º E.S.O., luego se podría plantear no cómo la aplicación práctica de los conceptos adquiridos, sino como la iniciación del bloque para incentivar a los niños en el aprendizaje de estos.

Otro sector de los encuestados considera en cambio que su realización sería más apropiada cuando los conceptos se hayan visto en clase. Por ejemplo:

Más que introducción, aplicación.

4. ¿Considera el proyecto útil para aumentar la motivación del alumnado?

La respuesta es prácticamente unánime, asignándole una puntuación de 4,8. El proyecto es útil para aumentar la motivación del alumnado.

Entiendo que todo lo que sea sacar las matemáticas del aula a la calle o trabajar conceptos matemáticos en un entorno conocido y con situaciones reales aumentará la motivación del alumnado.

La experiencia puede resultar motivadora por un lado porque conecta las matemáticas escolares con problemas de la vida, y por otro lado la forma de llevarlo a cabo mediante una gymkana.

5. ¿Considera el proyecto útil para evaluar al alumno?

Esta pregunta presenta respuestas muy interesantes, debido a que no hay consenso sobre lo que sería más conveniente evaluar. Algunos lo consideran útil en la detección de conocimientos previos, otros para evaluar conocimientos a término y por último, un sector que considera más interesante evaluar el trabajo en grupo, la autonomía, etc.

Algunos comentarios realizados son los siguientes:

Sí, principalmente los conocimientos a término. El proyecto permite también evaluar los conocimientos previos del alumno.

Es útil para evaluar si se sabe trabajar en grupo, valorar y respetar el trabajo de los compañeros, etc.

6. ¿Considera el proyecto factible en cuanto a recursos?

Los recursos necesarios para realizar este proyecto son muy básicos, por lo que el consenso ha sido prácticamente global en esta pregunta, asignándole una puntuación de 4,8. La necesidad de recursos no sería un problema a la hora de llevar a cabo este proyecto.

7. ¿Considera el proyecto factible en cuanto a tiempo requerido para realizarlo?

No consideran el tiempo necesario para realizar el trabajo como un obstáculo para el mismo. Los tiempos están abiertos, el cuaderno puede ir realizándose por partes y en diversos momentos del curso, e incluso en algunos momentos del horario extraescolar en que puedan reunirse los grupos. Debido a estas razones la puntuación obtenida en esta pregunta es de 4,8.

8. Otras consideraciones.

Las aportaciones realizadas por los profesores encuestados en este apartado son muy interesantes y ayudarían a complementar el trabajo, por lo que me gustaría destacar algunas de ellas.

Me parece un magnífico trabajo que nos puede ayudar en nuestra tarea. Pienso ponerlo en práctica la próxima vez que de clase en 1º E.S.O. Cuando lo haga tendré más elementos para hacer una valoración más profunda.

Cuando terminen todos los cuadernos de los distintos temas, el mejor de cada grupo en cada cuaderno se recogerá en la plataforma virtual del centro para que todo el centro lo vea, los alumnos se sienten muy motivados con esto, o unos murales con los resultados en su aula, o que lo traduzcan a inglés, en fin varias ideas. Un trabajo muy bien hecho, enhorabuena.

Considero que es un cuaderno muy adecuado al nivel planteado, realista en su realización a la vez que motivador. Me ha gustado muchísimo. Buen trabajo.

Es bastante interesante la conexión de los contenidos de la asignatura de Matemáticas con el mundo real. Puede ser muy útil para que el alumno “rompa la rutina de clase” y encuentre aplicación práctica a sus contenidos.

7. CONCLUSIONES

La apuesta por una formación basada en el desarrollo de una serie de competencias es una realidad indiscutible y cuenta con un amplio apoyo a nivel global. Numerosos son los países que consideran esta opción imprescindible para adaptarse personal, social, económica y culturalmente a los nuevos retos de una sociedad en continuo cambio.

Centrándonos en el desarrollo de la competencia matemática, esto provoca un cambio en el enfoque escolar de la enseñanza de las matemáticas. Es necesario pasar de una metodología basada en la transmisión de aspectos teóricos y estructurados a una enseñanza que apuesta por el carácter utilitario social y cotidiano de las matemáticas.

Un enfoque funcional de las matemáticas escolares, obviamente requiere de cierto dominio instrumental, pero apuesta más por el desarrollo de la actividad de matematización.

Hasta este momento, el consenso parece ser bastante amplio. El debate aparece cuando se intenta aportar una respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el papel de la actividad de matematización en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas?

La metodología tradicional parte de una presentación formal de contenidos, para finalmente pasar a los ejercicios de aplicación. En cambio, la metodología por la que apuesta este proyecto es diferente. Se propone la inducción inicial a la matematización mediante actividades contextualizadas y próximas a la vida cotidiana de los alumnos, que culminará en un proceso de fijación formal de contenidos.

En consecuencia, la propuesta consiste en incluir en la Programación Didáctica de Matemáticas para 1º E.S.O. una serie de proyectos fuera de las aulas con el objetivo de interpretar situaciones próximas a la vida cotidiana de los alumnos como medio para la introducción de nuevos conceptos.

Aunque algunos objetivos que se pretenden alcanzar no pueden valorarse adecuadamente sin la puesta en práctica del proyecto, se considera que en general todos han sido cubiertos.

Los cuadernos realizados enseñan a valorar la necesidad de las matemáticas en la vida cotidiana de los alumnos, pues los acerca a la resolución de problemas de situaciones reales en entornos próximos. Asimismo, les invita a descubrir y detectar situaciones cotidianas y próximas que precisan del uso de razonamientos y conocimientos matemáticos.

La presentación de problemas que inducen a la matematización de forma previa a la presentación formal de contenidos, permite a los alumnos desarrollar estrategias personales de resolución de problemas, y posteriormente poder realizar un análisis de autocritica de las mismas. Esta situación no podría darse usando la metodología tradicional.

Asimismo, ese proceso de autocritica posterior, les enseñará a seleccionar aquellos procesos matemáticos más adecuados para cada situación. Si el profesor impone inicialmente un procedimiento, ¿cómo van a aprender los alumnos a seleccionar procedimientos matemáticos de forma autónoma?

Además, los alumnos aprenderán a utilizar instrumentos de recogida de información y detectar errores en la toma de datos mediante el análisis posterior de los resultados obtenidos.

Por último, considero interesante realizar una breve valoración de los resultados obtenidos en el cuestionario realizado a profesores de matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria.

Los resultados muestran que existe un consenso amplio sobre la utilidad de la propuesta en lo referente a la aproximación del alumnado a un contexto próximo en el que se pueda trabajar la aplicación de las matemáticas en la vida real. Es decir, se apuesta por el carácter utilitario de las matemáticas.

De forma prácticamente unánime se considera que el proyecto es factible, realista y muy motivador.

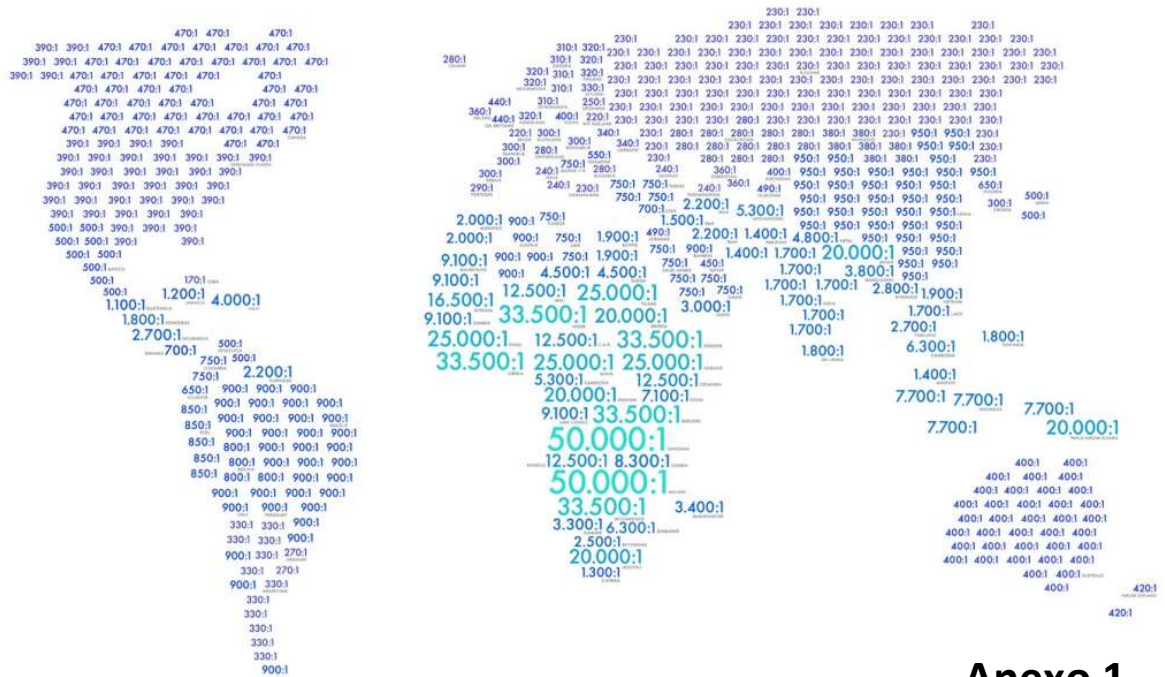
En cambio, el debate vuelve a surgir en torno al papel de la actividad de matematización en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Mientras un sector se inclina a favor de utilizar el cuaderno para la introducción de conceptos, considerando esta metodología motivadora, otro sector considera que la realización del cuadernillo es la actividad en la que culmina la presentación formal de contenidos. Este debate, como bien sabemos, sigue abierto.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Filloy, E. (1998). *Didáctica e historia de la geometría euclidiana*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Freudenthal, H., Puig, L., & Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. (2001). *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N., Departamento de Matemática Educativa.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013). *PISA 2012: Programa para la evaluación internacional de los alumnos. Informe español. Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada.
- Marín, A. (2013). El análisis de instrucción: Instrumento para la formación inicial de profesores de secundaria. En Rico Romero, L., Lupiáñez Gómez, J. L., & Molina González, M. (Coords.), *Análisis didáctico en educación matemática: Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*, pp. 103-121. Granada: Comares.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2006). *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. BOE núm. 5 Viernes, 5 enero de 2007, pp. 677-773.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa*. BOE num.295 Martes, 10 de diciembre de 2013, pp. 97858-97921.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). *Proyecto de Real Decreto por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Recuperado el 7 de junio de 2014 de: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/participacion-publica/cerrados/2013/curriculo-basico/RD-curriculo-LOMCE-PR-ESO-BACH-V1-10-12-13.pdf>

- National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *Principios y estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza para la Educación Matemática "THALES".
- OCDE (2005). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. Recuperado el 7 de Junio de 2014 de: <http://www.deseco.admin.ch/bfs/desece/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>.
- Ponte, J. P. (2004). Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alumnos. En J. Giménez, L. Santos & J. P. Ponte (Coords.), *La actividad matemática en el aula*, pp. 25-34. Barcelona: Graó.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de educación*, (1), 275-294.
- Rico L., & Lupiáñez J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Unión Europea (2006). *Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente*. Bruselas: Comisión de Comunidades Europeas.

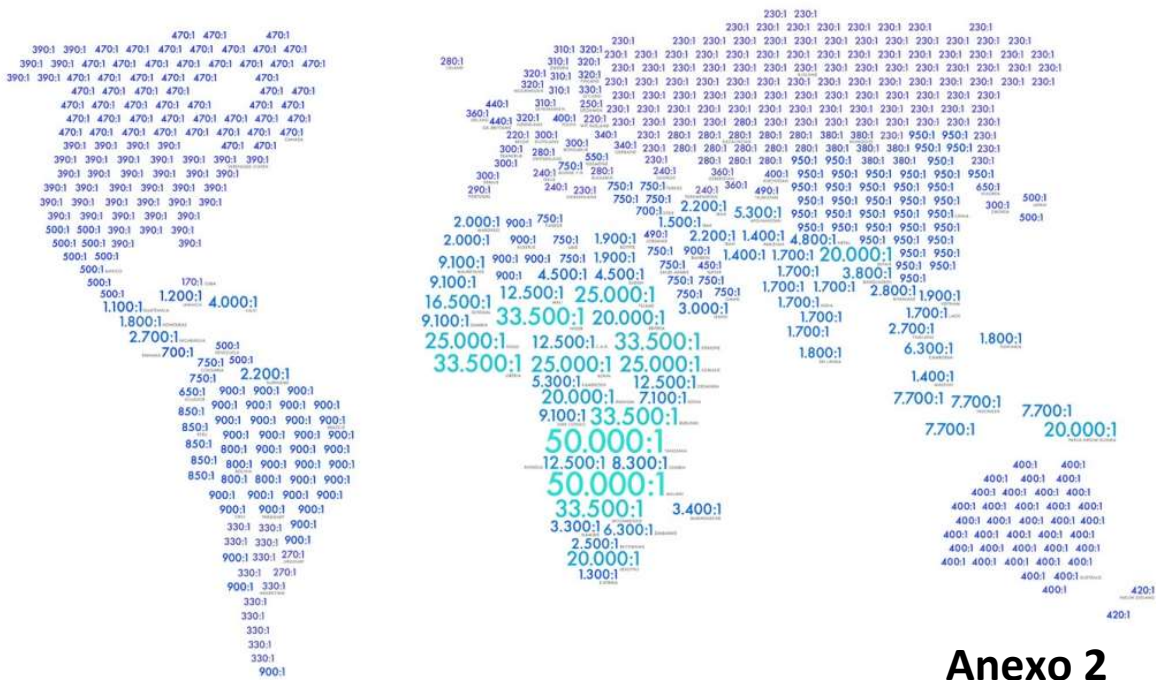
9. ANEXOS



Anexo 1

ALUMNOS POR UNIDAD DIDÁCTICA	
U.D.	Divisibilidad. Múltiplos y divisores de un número. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
Alumnos	Victoria Carmona Buendía Eva Martín Platero Juan M. Angulo Rebollo Irene Entrena Martínez María Isabel Hita Domínguez
U.D.	Números enteros. Relación de orden. Operaciones.
Alumnos	Antonio Campaña, Beatriz Heras, Manuel Ibáñez, Ander Ugarte Adrián Vilches.
U.D.	Razón y proporción.
Alumnos	Ana María Cabrera Serrano María Isabel Cobalea Sánchez Ana María Lechuga Calvente Rocío López Anguita Ángela López Zafra
U.D.	Estudio de la circunferencia y del círculo
Alumnos	Gonzalo Sánchez Garrido Gabriel Ortíz Rodríguez Pedro Abril Gustems Pablo Garrido Puentes Héctor José Baldrés de la Higuera
U.D.	El triángulo. Propiedades. Igualdad de triángulos. Criterios para la clasificación de triángulos
Alumnos	Juan Pedro Ávila Alejo Pedro Jesús Barragán Sánchez Rubén Canas Valverde María de la Villa Contreras Martínez Jesús Pulgar Rubio
U.D.	Cuadriláteros. Propiedades. Clasificación de cuadriláteros.
Alumnos	María Ángeles Uclés Vílchez. María del Pilar Fernández Cardenete. María de los Reyes Suárez Moreno. María del Mar Moreno Granados.
U.D.	Proporcionalidad geométrica. Teorema de Thales.

Alumnos	Carlos Ares Grandona M ^a Isabel Ávila García Jesús Cillero Capel Fernando Rodríguez Moreno-Torres
U.D.	Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Resolución de problemas.
Alumnos	Elisabeth González Fuentes. Zaida Martínez Barranco. María del Carmen Rodríguez Marín. Saúl Tejera Díaz. Ana Belén Yeguas Bolívar.
U.D.	Parámetros estadísticos. Medidas de centralización y de dispersión.
Alumnos	Aponte Vargas, Adriana. López Molina, Carlos. Muñoz Bohórquez, Irene. Sevilla Rodríguez, M ^a Rosa. Síles Torices, Elías.
U.D.	Probabilidad de un suceso. Cálculo de la probabilidad. Regla de Laplace.
Alumnos	Ascanio Zárate, Marcos Mata Hernández, Cristina González Lorenzo, María José Rosillo Fernández, Antonio Moyano Eslava, Estefanía



Anexo 2

U. D. 1: NÚMEROS NATURALES

(Lupiáñez, 2009, p.118-119)

Obj. General	A. Profundizar en el estudio de relaciones numéricas
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none">1. Descubrir e inventar relaciones entre números naturales.2. Expresar números naturales como resultado de operaciones básicas entre otros naturales.3. Usar la Tabla-100 para encontrar y mostrar relaciones básicas entre naturales.4. Representar gráficamente los números triangulares y cuadrados.5. Justificar regularidades en un conjunto de números.
Obj. General	B. Dominar el Sistema Decimal de Numeración
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none">6. Expresar el valor de los diferentes órdenes de magnitud de números naturales hasta el billón.7. Ordenar números naturales <i>grandes</i>.8. Reconocer el valor posicional de una cifra dentro de un número natural.9. Ampliar el sistema decimal de numeración a órdenes superiores a 10^{12}.10. Estimar el orden de magnitud de un número escrito en notación factorial.11. Representar números naturales en el sistema de numeración romano.
Obj. General	C. Trabajar con las operaciones y propiedades de los números naturales
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none">12. Establecer propiedades aditivas y multiplicativas de los números menores que 1000.13. Realizar mentalmente operaciones sencillas de suma, resta, producto y división exacta de naturales.14. Redondear por exceso y por defecto números naturales de 2 ó más cifras.15. Utilizar las técnicas de cálculo aproximado para estimar el resultado de una operación.16. Estimar el error cometido en redondeos y en el resultado de operaciones.17. Manejar la calculadora para comparar, ordenar y operar con números naturales.
Obj. General	D. Interpretar y resolver situaciones y problemas con los números naturales
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none">18. Describir situaciones personales, públicas, educativas, laborales y científicas en las que se usen números naturales y operaciones entre ellos.19. Manejar los números para medir, contar, ordenar, simbolizar y operar, de manera exacta o aproximada, en contextos culturales, científicos y económicos.20. Utilizar los números naturales con claridad y precisión como herramienta de expresión, representación y comunicación21 Distinguir diferentes contextos numéricos por sus diferencias estructurales.22 Enunciar problemas aditivos y multiplicativos con números naturales en diferentes situaciones.23 Resolver problemas aditivos y multiplicativos mediante el uso adecuado de datos numéricos en diferentes situaciones.

U. D. 2: DIVISIBILIDAD. MÚLTIPLOS Y DIVISORES DE UN NÚMERO. MÁXIMO COMÚN DIVISOR Y MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO.	
Obj. General	A. Operaciones relacionadas con múltiplos y divisores
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar cálculos mentales. 2. Descubrir estructuras multiplicativas o divisorias de un número. 3. Representar gráficamente relaciones de divisibilidad y multiplicidad. 4. Relacionar y justificar las relaciones de divisibilidad entre dos números.
Obj. General	B. Estructura factorial de los números naturales
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 5. Reconocer números primos y compuestos. 6. Obtener los divisores de un número a partir de su factorización. 7. Usar la tabla 100 para buscar los números primos y compuestos. 8. Expresar y aplicar los criterios de divisibilidad entre 2, 3, 5, 7 y 11.
Obj. General	C. Problemas relacionados con fenómenos de reparto y agrupamiento
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 9. Determinar de cuántas formas pueden repartirse dos o más cantidades en partes de igual tamaño. 10. Determinar cuáles son las unidades de medida que miden de modo exacto dos o más cantidades y cuál es la mayor medida común. 11. Descubrir o inventar problemas que impliquen el cálculo de MCD y mcm.

U. D. 3: NÚMEROS ENTEROS	
Obj. General	A. Manejar las operaciones y propiedades de los números enteros
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver y simplificar expresiones aritméticas con y sin calculadora. 2. Identificar y emplear las propiedades de las operaciones. 3. Fortalecer el cálculo mental de breves expresiones aritméticas. 4. Expresar un número como resultado de diferentes expresiones aritméticas.
Obj. General	B. Comprender y manejar la relación de orden y la representación de números enteros
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 5. Representar los números enteros en la recta entera y pares en el plano entero. 6. Ordenar secuencias de números enteros de mayor a menor y viceversa. 7. Usar la función valor absoluto para comparar diferentes números enteros entre sí.
Obj. General	C. Interpretar y medir de magnitudes con números relativos
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Interpretar el valor de una medida por medio de números relativos en diferentes contextos. 9. Plantear y traducir expresiones aritméticas del lenguaje verbal al matemático y viceversa, para la resolución de problemas.

U. D. 4: RAZÓN Y PROPORCIÓN. RELACIONES DE PROPORCIONALIDAD ENTRE MAGNITUDES.	
Obj. General	A. Profundizar en el estudio de las relaciones de proporcionalidad
Objetivos específicos	1. Conocer y manejar los conceptos de razón y proporción. 2. Conocer y utilizar la propiedad fundamental para calcular la media y tercera proporcional. 3. Reconocer las magnitudes directa o inversamente proporcionales, construir sus correspondientes tablas de valores y formar con ellas distintas proporciones.
Obj. General	B. Trabajar el dominio de porcentajes
Objetivos específicos	4. Comprender y manejar los conceptos relativos a los porcentajes. 5. Establecer el índice de variación porcentual. 6. Conocer el significado de IVA, IPC y calcularlo.
Obj. General	C. Interpretar y resolver situaciones y problemas de proporcionalidad
Objetivos específicos	7. Describir situaciones personales, públicas, educativas, laborales y científicas en las que se usen las relaciones de proporcionalidad y el porcentaje. 8. Resolver problemas de relaciones de proporcionalidad directa e inversa, por reducción a la unidad y por regla de tres. 9. Utilizar procedimientos específicos para la resolución de los distintos tipos de problemas con porcentajes.
Obj. General	D. Interpretar y resolver problemas utilizando el concepto de escala.
Objetivos específicos	12. Interpretar un plano o mapa a escala: calcular longitudes y áreas reales a partir de longitudes y áreas en el plano y viceversa.

U. D. 5: ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.	
Obj. General	A. Conocer y utilizar el lenguaje algebraico y sus propiedades.
Objetivos específicos	1. Traducir al lenguaje algebraico. 2. Dominar la simplificación de las expresiones algebraicas. 3. Reconocer y operar con binomios.
Obj. General	B. Transformar y resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita.
Objetivos específicos	4. Distinguir la incógnita y términos de una ecuación. 5. Reducir una ecuación a su expresión canónica. 6. Identificar y obtener ecuaciones equivalentes 7. Aplicar técnicas de resolución de ecuaciones (despejar la incógnita, tanteo, gráficas...)
Obj. General	C. Plantear, resolver e interpretar problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita.
Objetivos específicos	8. Identificar datos conocidos y desconocidos. 9. Traducir un enunciado al lenguaje algebraico y viceversa. 10. Comprobar e interpretar la solución

U. D. 6: LA MAGNITUD AMPLITUD. MEDIDA DE ÁNGULOS.	
Obj. General	A. Profundizar en el estudio de las posiciones relativas de dos rectas
Objetivos específicos	1. Definir línea recta, semirrectas y segmentos. 2. Distinguir las posiciones relativas que pueden presentar dos rectas en el plano.
Obj. General	B. Profundizar en el estudio de los ángulos y su medida.
Objetivos específicos	3. Reconocer los diferentes tipos de ángulos. 4. Reconoces las posiciones relativas que pueden presentar dos ángulos. 5. Utilizar las diferentes unidades de medida de ángulos y de tiempo en el sistema sexagesimal. 6. Sumar y restar ángulos numéricamente.
Obj. General	C. Conocer el complementario y suplementario de un ángulo.
Objetivos específicos	7. Hallar el complementario de un ángulo. 8. Hallar el suplementario de un ángulo.
Obj. General	D. Interpretar y resolver problemas relacionados con la magnitud amplitud.
Objetivos específicos	9. Interpretar y resolver problemas relacionados con la medida de ángulos. 10. Interpretar y resolver problemas relacionados con el cálculo de ángulos.

U. D. 7: ESTUDIO DE LA CIRCUNFERENCIA Y DEL CÍRCULO	
Obj. General	A. Conocer los conceptos de circunferencia y círculo e identificar sus elementos
Objetivos específicos	1. Distinguir entre circunferencia y círculo. 2. Conocer los conceptos de centro, radio, diámetro, cuerda y arco. 3. Representar gráficamente la circunferencia - círculo, así como de sus elementos utilizando útiles de dibujo y a mano alzada. 4. Asociar los conceptos de circunferencia y círculo a la idea de simetría central y axial. 5. Identificar las formas y relaciones espaciales relativas a la circunferencia - círculo y simetrías que se presentan en la realidad, 6. Desarrollar en los alumnos capacidades de visualización geométrica a través de interacción dinámica con figuras geométricas facilitadas a través de recursos digitales.
Obj. General	B. Reconocer figuras geométricas asociadas a la circunferencia – círculo
Objetivos específicos	7. Conocer los conceptos de sector circular, segmento circular, corona circular y trapecio circular. 8. Representar gráficamente las figuras asociadas a la circunferencia – círculo. 9. Realizar divisiones de las figuras de la circunferencia – círculo, obteniendo las figuras geométricas asociadas a las mismas.
Obj. General	C. Identificar distintas posiciones relativas entre la circunferencia – círculo y otras figuras geométricas
Objetivos específicos	10. Distinguir las posiciones posibles de un punto respecto a una circunferencia. 11. Conocer y clasificar los ángulos construidos en la circunferencia y sus propiedades. 12. Determinar la posición relativa de una recta respecto a una circunferencia en función de los puntos de contacto existentes entre ambas.

	<p>13. Construir polígonos inscritos y circunscritos a una circunferencia y trazar la circunferencia inscrita y circunscrita a un polígono.</p> <p>14. Diferenciar las posiciones que pueden adoptar dos circunferencias en función de sus radios y de la distancia entre sus centros.</p>
Obj. General	D. Calcular las magnitudes asociadas a la circunferencia – círculo
Objetivos específicos	<p>15. Deducir y saber utilizar las ecuaciones de la longitud de una circunferencia.</p> <p>16. Deducir y saber utilizar las ecuaciones del área de un círculo.</p> <p>17. Resolver ejercicios relativos al cálculo de longitudes y áreas.</p> <p>18. Conocer la procedencia, uso y cálculo aproximado del número π.</p> <p>19. Cálculo de los ángulos de circunferencias y de polígonos inscritos y circunscritos.</p>

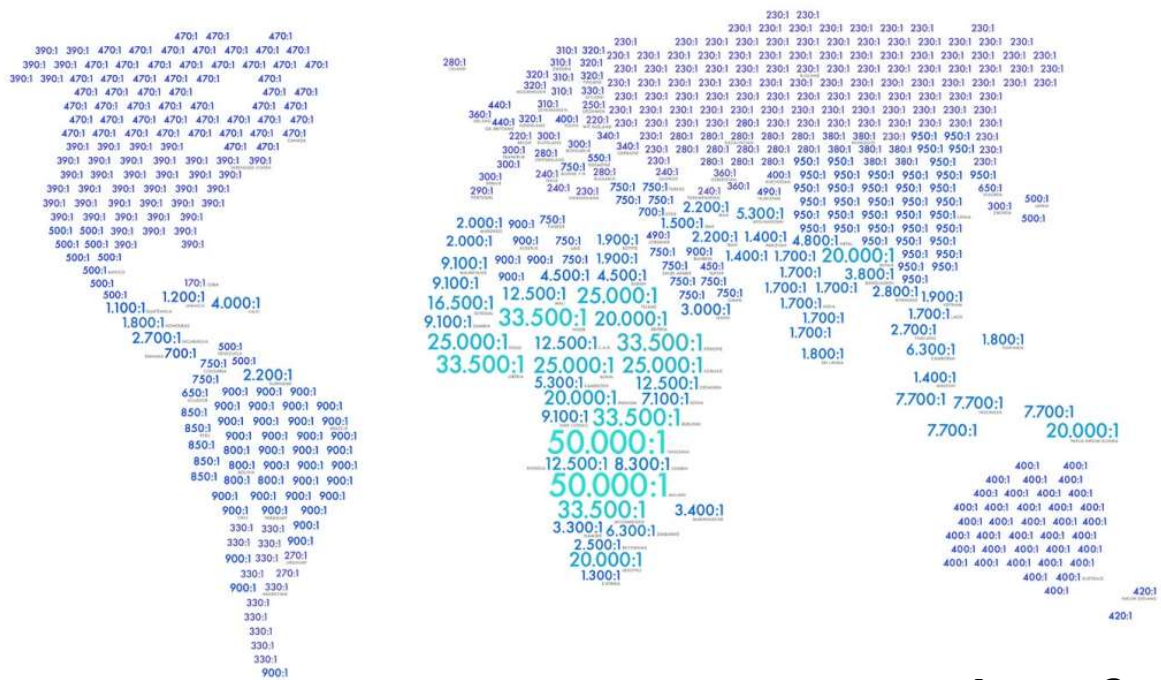
U. D. 8: EL TRIÁNGULO. PROPIEDADES. IGUALDAD DE TRIÁNGULOS. CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS.	
Obj. General	A. Profundizar en el estudio del triángulo
Objetivos específicos	<p>1. Conocer las diferentes definiciones de triángulos y sus propiedades básicas.</p> <p>2. Identificar las rectas y puntos notables de un triángulo.</p> <p>3. Saber clasificar un triángulo en función de sus lados y ángulos.</p> <p>4. Conocer y aplicar correctamente los criterios de igualdad para distinguir triángulos.</p>
Obj. General	B. Interpretar y resolver problemas relacionados con triángulos
Objetivos específicos	<p>5. Resolver problemas relacionados con área y perímetro de triángulos</p> <p>6. Resolver problemas geométricos sobre la igualdad de triángulos.</p>
Obj. General	C. Ser capaz de construir triángulos a partir de datos iniciales
Objetivos específicos	<p>7. Saber construir un triángulo dados unos datos iniciales (coordenadas cartesianas, área, perímetro, tres lados, dos lados y el ángulo comprendido entre ellos, un lado y los ángulos adyacentes)</p> <p>8. Decidir cuándo una construcción de un triángulo es imposible</p> <p>9. Utilizar software matemáticos (GeoGebra) para hacer representaciones geométricas en el plano.</p>

U. D. 9: CUADRILATEROS. PROPIEDADES. CLASIFICACIÓN DE CUADRILÁTEROS.	
Obj. General	A. Identificar los elementos y características que definen los cuadriláteros
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los elementos de los distintos cuadriláteros: vértices, lados, ángulos, diagonales. 2. Emplear métodos de descomposición en triángulos. 3. Reconocer y describir los cuadriláteros en elementos de su entorno. 4. Distinguir qué figuras pueden teselar el plano.
Obj. General	B. Clasificar los cuadriláteros en función de sus características
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 5. Justificar a qué grupo pertenece un cuadrilátero según los criterios de clasificación. 6. Representar cuadriláteros a partir de características dadas. 7. Reconocer distintos cuadriláteros y sus propiedades, en su representación gráfica.
Obj. General	C. Interpretar y resolver problemas con cuadriláteros
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Estimar y calcular superficies, perímetros, lados, diagonales y ángulos de cuadriláteros utilizando la unidad de medida adecuada. 9. Utilizar los cuadriláteros y sus propiedades para interpretar y describir el mundo físico. 10. Cálculo de superficies de cuadriláteros empleando métodos de descomposición en triángulos. 11. Interactuar con materiales para analizar propiedades, explorar relaciones, formular conjeturas y validarlas.

U. D. 10: PROPORCIONALIDAD GEOMÉTRICA. TEOREMA DE THALES. SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS.	
Obj. General	A. Dominar los conceptos de razón y proporción.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir segmentos proporcionales dada la razón. 2. Reconocer segmentos proporcionales. 3. Calcular la razón de dos segmentos.
Obj. General	B. Aplicar el Teorema de Thales.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 4. Construir gráficamente y calcular el segmento medio, tercero y cuarto proporcional. 5. Dividir un segmento en partes proporcionales a otros dados. 6. Identificar triángulos en posición de Thales. 7. Resolver problemas sencillos utilizando el Teorema de Thales: cálculo de distancias inaccesibles.
Obj. General	C. Profundizar en la teoría de semejanza de figuras geométricas.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Identificar figuras semejantes y deducir su razón de semejanza. 9. Construir figuras semejantes dada la razón de semejanza con la utilización del programa GeoGebra o regla o compás. 10. Calcular la longitud de los lados y los ángulos de una figura que es semejante a una dada. 11. Resolver problemas utilizando los criterios de semejanza de triángulos.
Obj. General	D. Interpretar y resolver problemas utilizando el concepto de escala.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 12. Interpretar un plano o mapa a escala: calcular longitudes y áreas reales a partir de longitudes y áreas en el plano y viceversa.

U. D. 11: PARÁMETROS ESTADÍSTICOS. MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN Y DE DISPERSIÓN	
Obj. General	A. Dominar el significado de los conceptos estadísticos básicos
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer diversas técnicas de recogida de datos. 2. Conocer y distinguir los conceptos de población, muestra e individuo. 3. Definir el concepto de variable estadística y reconocer los distintos tipos de variables estadísticas y su uso.
Obj. General	B. Analizar los aspectos más destacables de tablas estadísticas y gráficos
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 4. Recoger y organizar la información proporcionada por una distribución discreta o continua, mediante tablas. 5. Calcular frecuencias absolutas, relativas y acumuladas e interpretar su significado. 6. Construir la gráfica adecuada a la naturaleza de los datos, interpretar gráficos estadísticos asociados a la realidad y desarrollar una actitud crítica ante ellos. 7. Construir conjuntos de datos y elaborar tablas a partir de una gráfica.
Obj. General	C. Profundizar en el estudio de parámetros estadísticos
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Calcular parámetros estadísticos a partir de unos datos dados o tabla de frecuencias e interpretar adecuadamente su significado 9. Comparar dos colectivos a partir del parámetro más adecuado 10. Usar la calculadora y software estadístico para la obtención de parámetros estadísticos

U. D. 12: PROBABILIDAD DE UN SUCESO. CÁLCULO DE LA PROBABILIDAD. REGLA DE LAPLACE.	
Obj. General	A. Conocer y distinguir los diferentes términos probabilísticos y representarlos de manera apropiada.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominar las nociones de experimento aleatorio, espacio muestral, sucesos y probabilidad 2. Distinguir los distintos sucesos de un experimento aleatorio 3. Saber representar los diferentes conceptos probabilísticos
Obj. General	B. Trabajar y dominar el cálculo y las propiedades de la probabilidad.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aplicar la regla de Laplace y emplear la aproximación frecuencial para el cálculo de probabilidades 5. Razonar sobre los diferentes usos de las propiedades y analizar de forma intuitiva la ocurrencia de un suceso 6. Utilizar herramientas tecnológicas para el cálculo o el diseño de experimentos aleatorios. 7. Expresar la probabilidad como fracción, decimal o porcentaje
Obj. General	C. Resolver e interpretar problemas relacionados con la probabilidad.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 8. Identificar e interpretar resultados probabilísticos de la vida cotidiana 9. Resolver problemas de la vida cotidiana a través del uso de probabilidades y elaborar otros a partir de unos datos dados 10. Profundizar en la toma de decisiones a partir de la comparación de los datos obtenidos



Anexo 3

¡MATEMÁTICAS EN EL PARQUE!



Cuaderno de Campo

Nombre: _____

Grupo: _____

¿QUÉ VAMOS A HACER?

1.

Crea un grupo de 5 alumnos.

2.

Despierta conocimientos matemáticos ocultos en tu mente.

3.

Y echa a volar tu imaginación.



¡PORQUE VAMOS A

REFORMAR UN PARQUE!

REUNIÓN DE VECINOS DEL BARRIO DE LA CHANA.

Los vecinos del barrio de La Chana, en Granada, se han reunido para hablar sobre la situación de uno de los parques con más afluencia de personas del barrio: el parque Almunia.

Para mejorar el parque y, en consecuencia, el disfrute de todos los que lo visitan se ha decidido entre todos realizar una serie de reformas.

¿Cuáles son esas reformas?

1. Falta césped para que las personas puedan tumbarse a tomar el sol o puedan sentarse con sus amigos a charlar y descansar, etc.



2. Hay pocos columpios para la gran cantidad de niños que van al parque y además, algunos están deteriorados.

3. En el parque existen pistas de petanca, y sería interesante complementarlas con alguna pista de baloncesto o de pádel.



4. No existe ninguna zona que pueda dedicarse para actuaciones de grupos de música, magos, artistas de circo, etc.



5. En alguna zona del parque podría instalarse una pantalla gigante para realizar proyecciones de películas, documentales, etc.

6. Los perros son muy frecuentes en el parque. Tienen una zona habilitada para ellos, pero es demasiado pequeña y a veces no caben todos allí. Por lo que se ha decidido buscar un espacio más amplio para este uso.



¿EN QUÉ CONSISTE EL JUEGO?

- Se realizarán un total de 6 pruebas.



- Para realizar la clasificación de los distintos equipos, se medirá el tiempo que tarda cada uno en realizar todas las pruebas.



- *Cada una de las pruebas consta de dos pistas extras que podrán solicitarse al profesor si se considera necesario.*



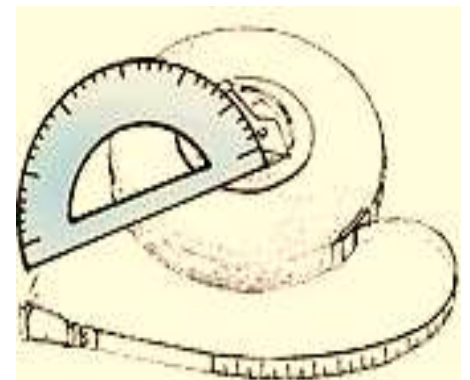
- *La adquisición de cada pista aumentará en 5 minutos el tiempo final obtenido.*



- *Cada grupo dispondrá de un plano del parque.*



- *Todos los equipos deben estar en posesión de una cinta métrica de 50 m de longitud y un semicírculo graduado antes de comenzar el juego.*

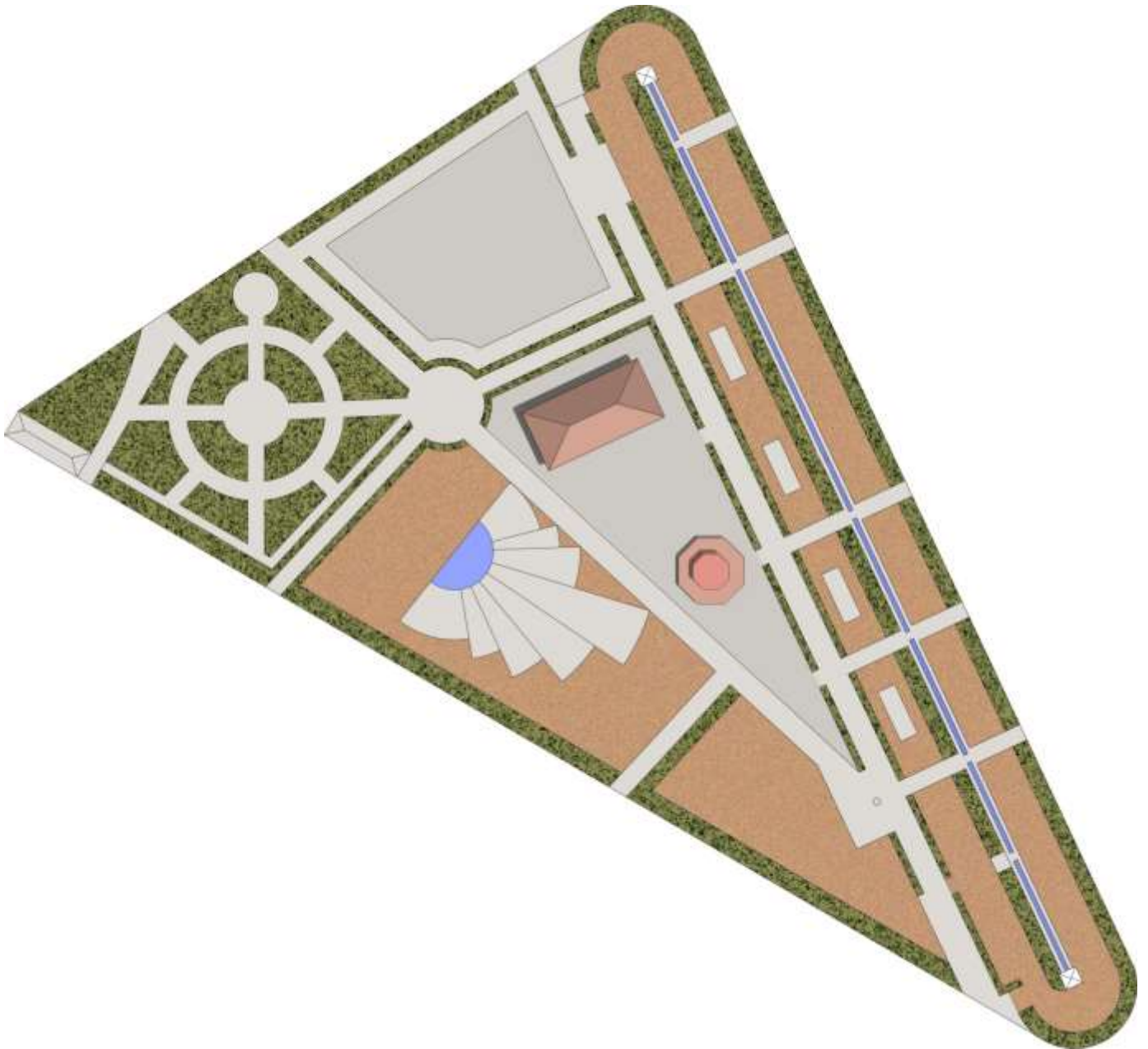


¡QUE COMIENZE EL JUEGO!

EL PARQUE ALMUNIA

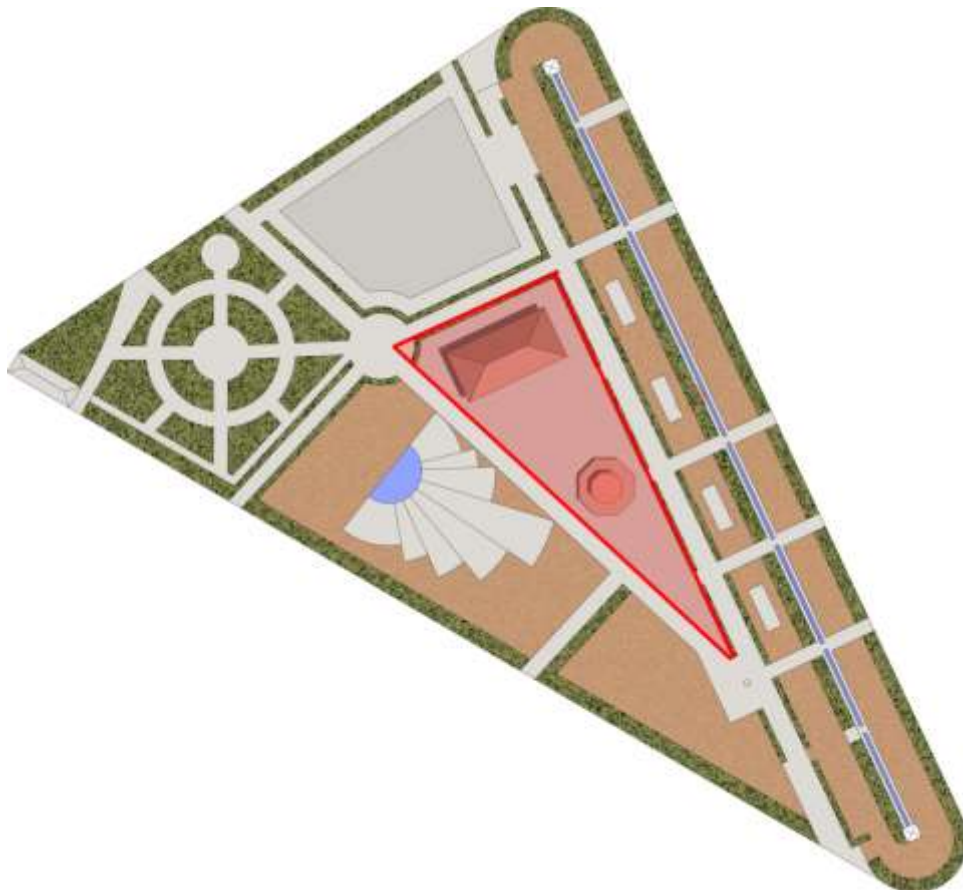


PLANO DEL PARQUE ALMUNIA



PRUEBA 1: ¡ESPACIO CON CESPED!

Este parque tiene en su parte central un espacio triangular, tal y como se muestra en el siguiente plano en rojo. Aunque en la realidad el triángulo no sea totalmente perfecto en sus esquinas, nosotros vamos a considerar que sí lo es.



Los vecinos han propuesto que se convierta esta zona triangular en un espacio con césped para que la gente pueda reunirse con los amigos y tomar el sol.

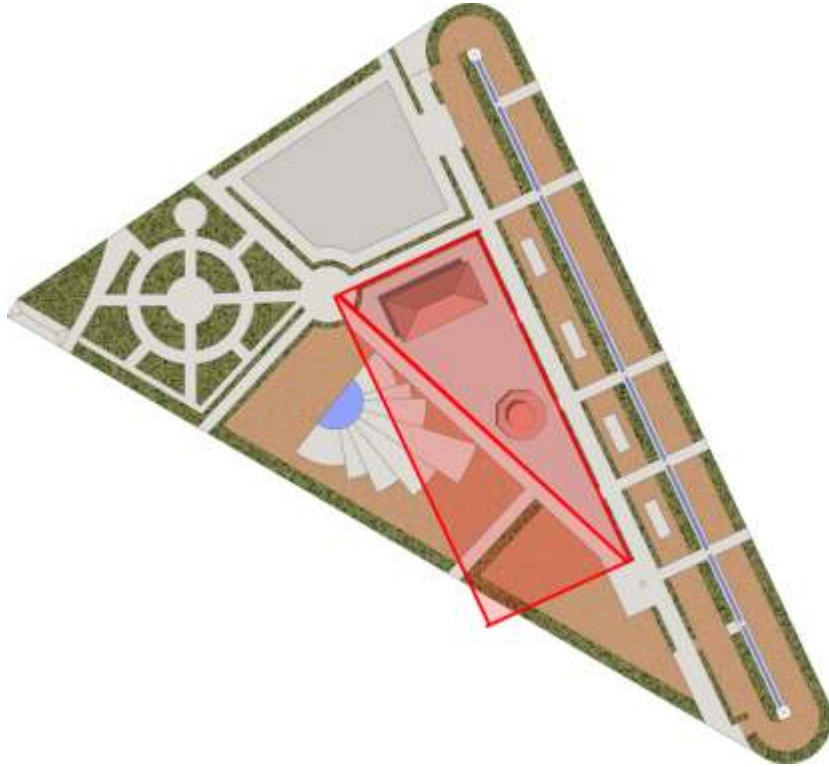
El problema es que el presupuesto máximo del que dispone el ayuntamiento para esto es de 10000 € y sabemos que el precio del césped natural es de 3 €/m².

Pregunta: ¿Son los 10000 € suficientes para comprar los m² de césped que necesitamos?

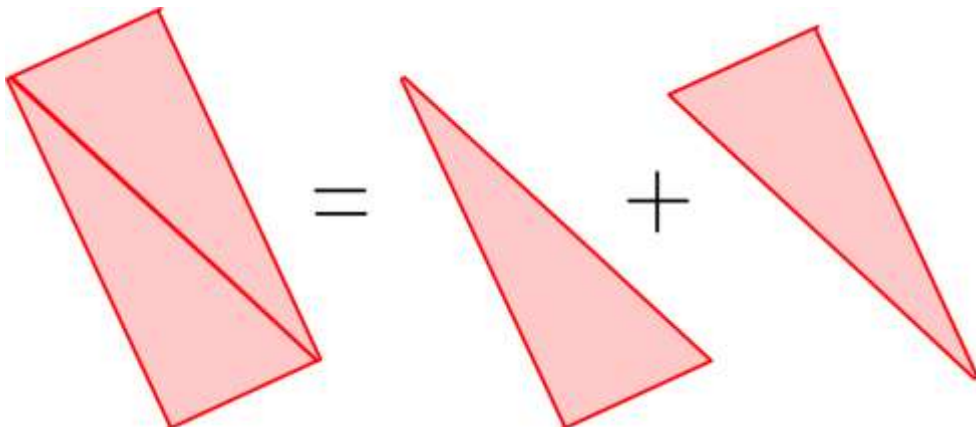
PRUEBA 1: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 1.

PISTA 1: ¿Sabemos calcular el área del rectángulo indicado en rojo?



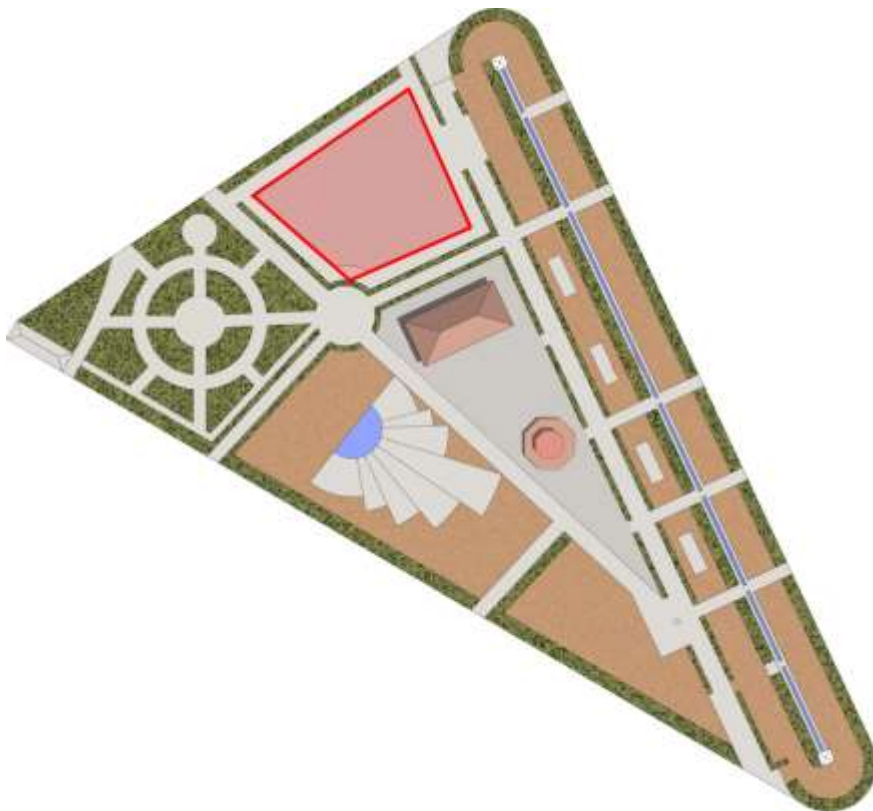
PISTA 2: Como podemos comprobar en el plano, el área del rectángulo es equivalente a la suma del área de dos triángulos. Si para calcular el área del rectángulo multiplicamos su base por su altura y esto es equivalente al área de dos triángulos. ¿Cómo calculamos el área de un triángulo?



PRUEBA 2: ¡NUEVOS COLUMPIOS!

El espacio donde están actualmente los columpios quiere reformarse, debido a que hay pocos columpios y algunos de ellos están deteriorados.

El espacio dedicado a la instalación de los nuevos columpios es el mismo que el actual y se encuentra señalado en el siguiente plano. Como podemos comprobar el espacio corresponde a un cuadrilátero irregular.



Tras mirar en diferentes revistas de columpios, hemos encontrado diferentes propuestas. Para instalar cada una de ellas necesitamos unos m² mínimos, indicados a continuación.

Conjunto 1: 150 m²



Conjunto 2: 300 m²



Conjunto 3: 450 m²



Conjunto 4: 450 m²



Conjunto 5: 200 m²



Conjunto 6: 600 m²



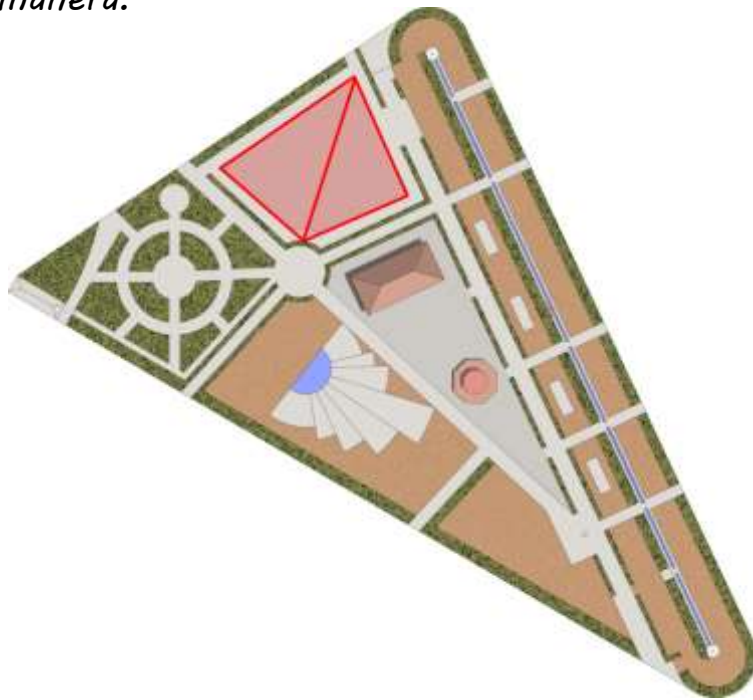
Pregunta: *¿Cabrán todos estos columpios en el área que hemos elegido o tendremos que prescindir de algunos de ellos?*

PRUEBA 2: HOJA DE TRABAJO

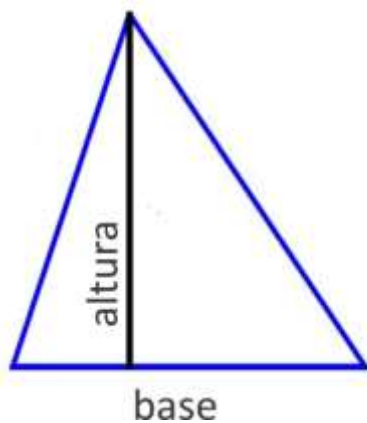
PRUEBA 2.

PISTA 1: ¿Sabemos calcular el área de un cuadrilátero irregular? Para calcular el área de un cuadrilátero irregular es necesario dividir este cuadrilátero en triángulos y luego sumar el área de cada triángulo que lo compone.

En este caso, la división en triángulos podría realizarse de la siguiente manera:



PISTA 2: ¿Sabemos calcular el área de un triángulo?

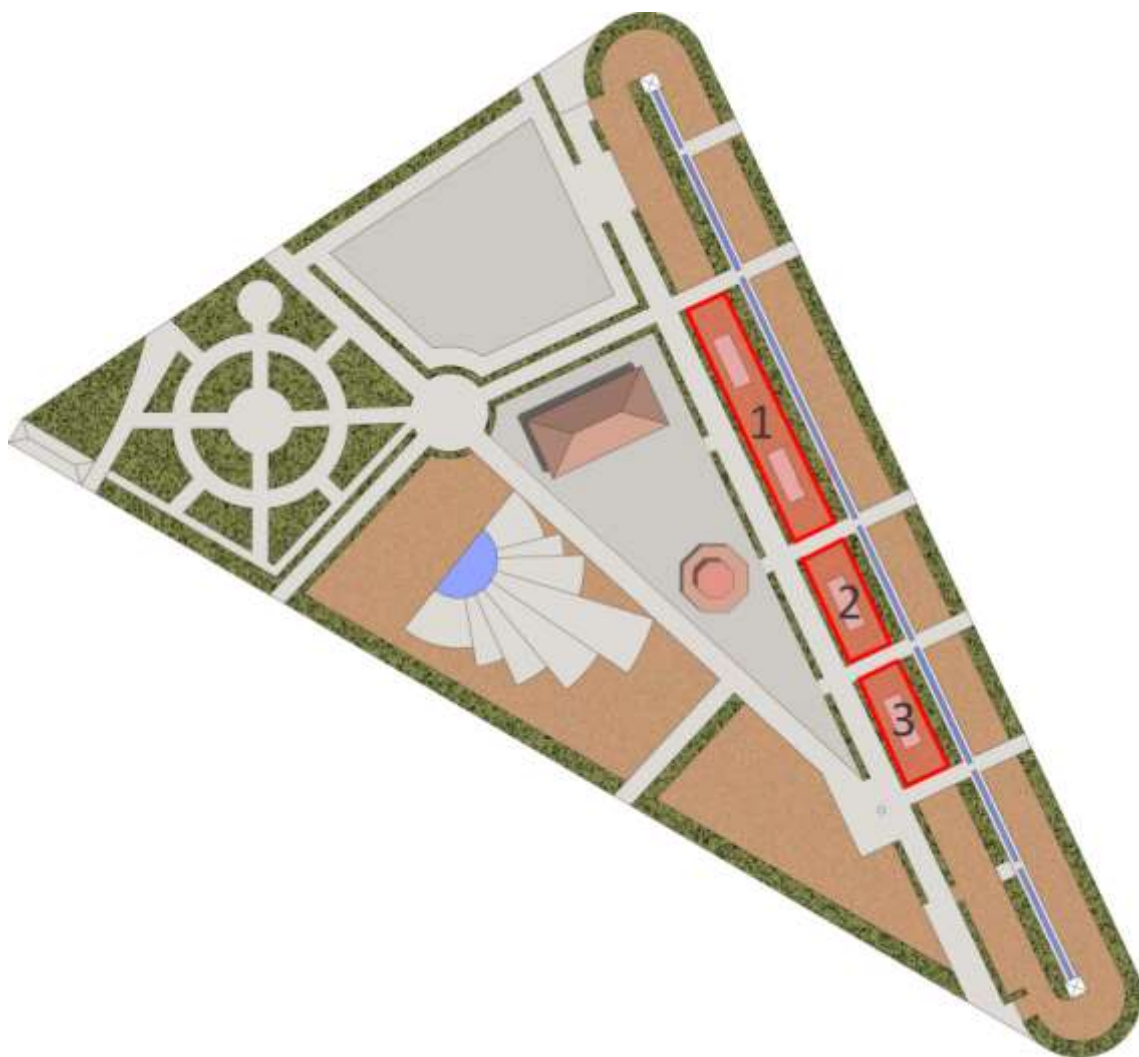


$$\text{Área}_{\text{Triángulo}} = \frac{\text{base} * \text{altura}}{2}$$

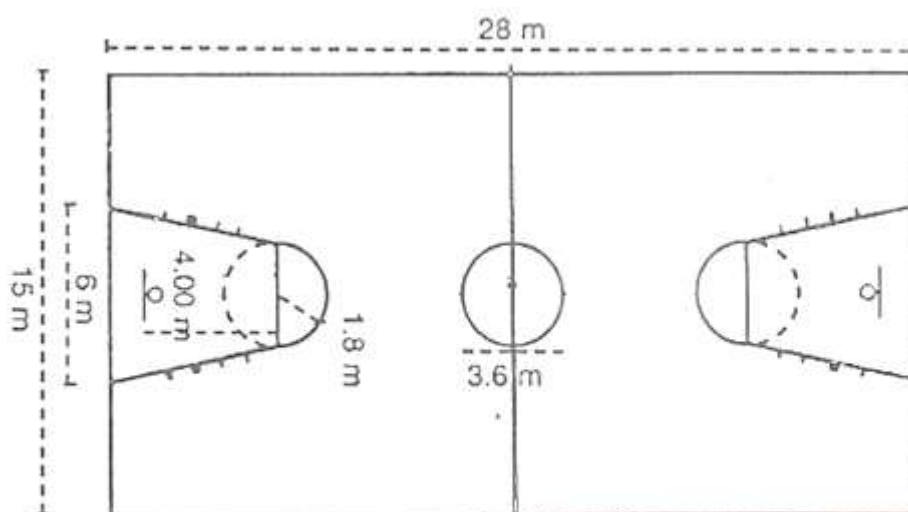
PRUEBA 3: ¡PISTAS DEPORTIVAS!

En el parque existe una zona dedicada a pistas de petanca, pero los jóvenes del barrio echan de menos que exista alguna pista para practicar otro deporte.

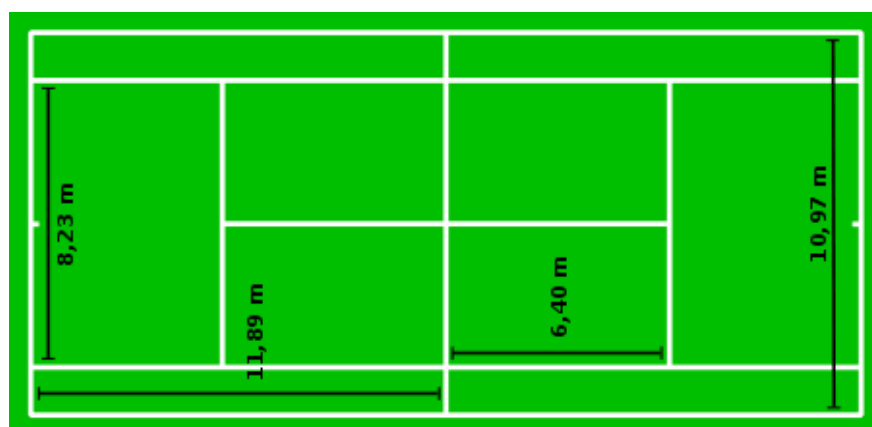
Se ha pensado que alguno de los tres espacios dedicados a pistas de petanca podría reemplazarse por alguna pista de baloncesto o de pádel. Los tres espacios dedicados a pistas de petanca son los siguientes:



Las medidas de una pista de baloncesto se muestran en el siguiente esquema.



Las medidas de una pista de pádel son las siguientes.



Pregunta: ¿Cabe la pista de baloncesto en alguno de los tres espacios dedicados a pistas de petanca? ¿Y la pista de pádel?

¿Sería posible instalar dos pistas de baloncesto o dos pistas de pádel en alguno de los espacios?

PRUEBA 3: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 3.

PISTA 1: Completa la siguiente tabla.

<i>Pistas</i>	<i>Ancho</i>	<i>Largo</i>
<i>Espacio 1</i>		
<i>Espacio 2</i>		
<i>Espacio 3</i>		
<i>Pista de baloncesto</i>		
<i>Pista de pádel</i>		

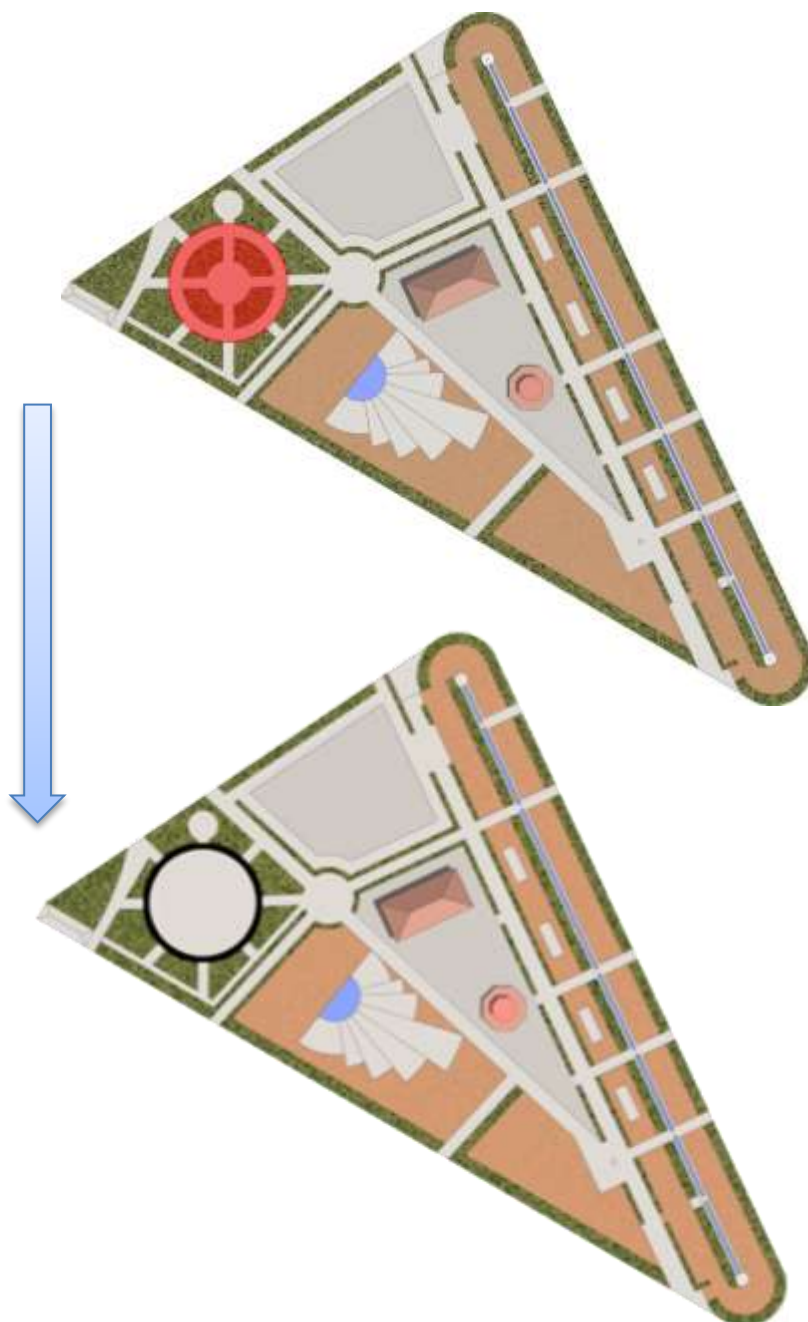
Compara las medidas, para así averiguar si la pista de baloncesto y la pista de pádel caben en los espacios indicados.

PISTA 2: Para averiguar si caben dos pistas en un espacio, mide la longitud de ese espacio y compárala con la longitud que tendrían dos pistas de baloncesto o de pádel juntas.

<i>Pistas</i>	<i>Longitud</i>
<i>Espacio 1</i>	
<i>Espacio 2</i>	
<i>Espacio 3</i>	
<i>2 * Pista de baloncesto</i>	
<i>2 * Pista de pádel</i>	

PRUEBA 4: ¡ESPACIO PARA ACTUACIONES!

Se quiere habilitar un espacio para actuaciones. Para ello se ha decidido que este espacio sea circular, de modo que los artistas se sitúen en el centro y el público rodeándolos. Para que parte del público pueda sentarse, se quiere instalar un banco que ocupará todo el perímetro de dicho círculo, tal como mostramos en las siguientes figuras.



Los vecinos hemos estado mirando diversos catálogos sobre bancos para elegir uno bonito y barato, y finalmente nos hemos decidido por el siguiente, cuyo precio por metro de longitud es de 100 €.



Pregunta: *¿Cuál es la longitud que debe tener el banco para ocupar todo el perímetro del círculo? ¿Cuál será el precio final de ese banco?*

Por otro lado, se va a instalar un pavimento nuevo blando para que los artistas no se hagan daño, sobre todo aquellos que se dedican a hacer acrobacias. Se ha elegido un pavimento de caucho cuyo precio por m² es de 15 €.

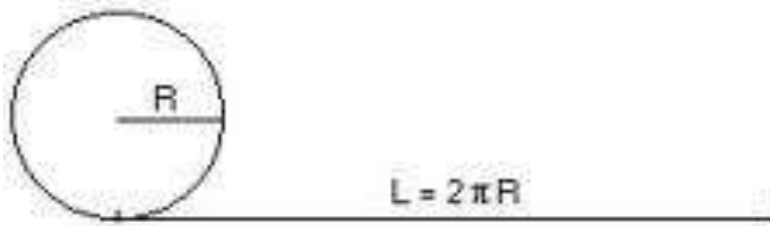
Pregunta: *¿Cuál es el precio del pavimento nuevo?*

PRUEBA 4: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 4.

PISTA 1: ¿Sabemos calcular la longitud de una circunferencia?

Si conseguimos averiguar la longitud de la circunferencia que engloba el espacio destinado a actuaciones, tendremos la longitud que deberá tener el banco. Para calcular la longitud de una circunferencia aplicamos la siguiente fórmula:

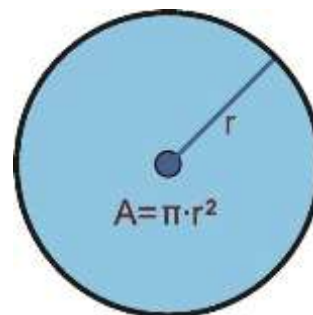


Si sabemos cuánto debe medir el banco, y el precio del mismo por cada metro de longitud, la respuesta es fácil.

PISTA 2: ¿Sabemos calcular el área de un círculo?

El pavimento nuevo se va a instalar en un espacio que se corresponde con la forma de un círculo. Si conseguimos averiguar el área de ese círculo, obtendremos los m² de pavimento nuevo que necesitamos.

Para calcular el área de un círculo, aplicamos la siguiente fórmula:



Si sabemos la superficie del círculo, y el precio del pavimento por m², tenemos la solución delante.

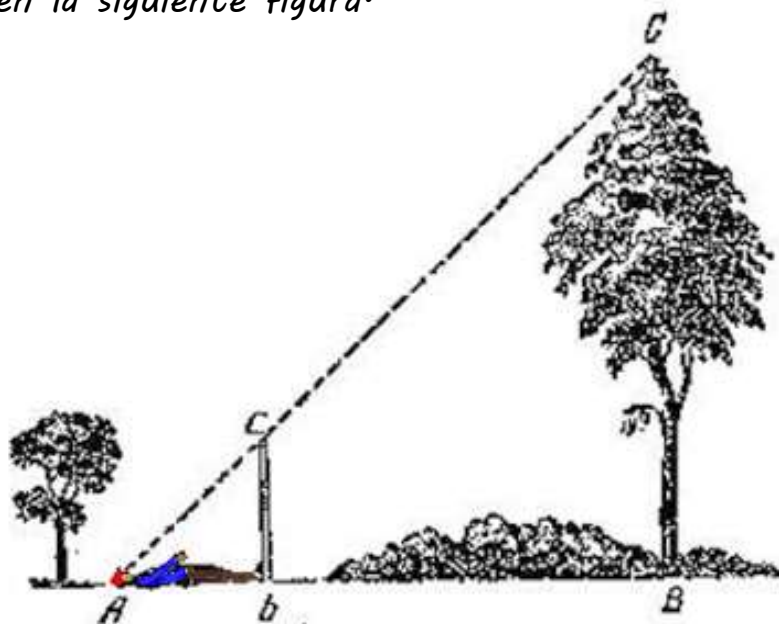
PRUEBA 5: ¡PANTALLA GIGANTE!

Algunos vecinos han propuesto preparar un pequeño “cine de verano” para los usuarios del parque.

Como consecuencia, se ha pensado que sería interesante instalar una pantalla gigante desplegable en uno de los lados más largos del edificio central del parque, tal y como muestra la imagen.



Podemos conocer la longitud de esa pantalla, midiendo el largo del edificio. ¿Pero cómo medimos la altura? Existe un método muy interesante para averiguar la altura de un objeto, y se muestra en la siguiente figura.



Pregunta: ¿Cuánto mide de alto la pantalla?

PRUEBA 5: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 5.

PISTA 1: Sigue el esquema expuesto en la prueba, aplícalo a la realidad y rellena la siguiente tabla:

Segmento	Medida
A-b	
A-B	
b-c	

Tenemos que averiguar cuanto mide B-C, y para ello debemos tener en cuenta que el triángulo *Abc* es semejante al triángulo *ABC*. ¿Qué implica que dos triángulos sean semejantes?

PISTA 2: Debido a que los triángulos *Abc* y *ABC* son semejantes, se cumple la siguiente igualdad:

$$Ab/bc = AB/BC$$

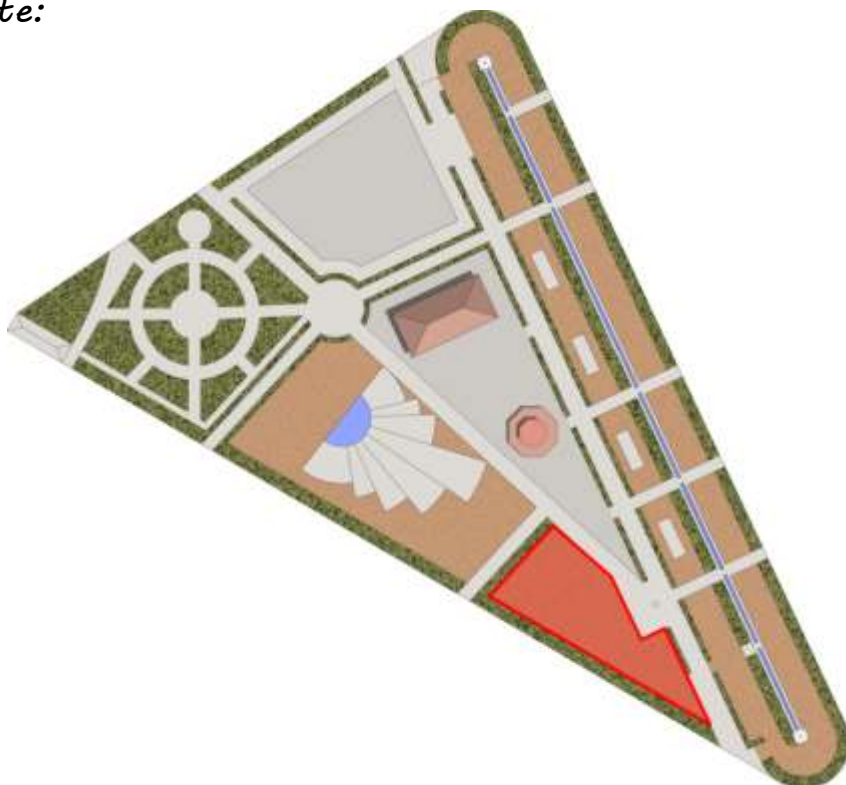
Despeja BC y obtendrás la altura de la pantalla.

PRUEBA 6: ¡LOS PERROS NO CABEN!

Debido a la gran cantidad de personas que van al parque acompañados de sus perros, el espacio que había habilitado para las mascotas se ha quedado demasiado pequeño.



Por lo tanto, es imprescindible buscar un nuevo lugar más amplio para que entren todos. El espacio elegido es el siguiente:



El espacio elegido va a cercarse con una valla de madera. Para construirla, los carpinteros necesitan tener los siguientes datos:

a) Medida de cada tramo de valla.

b) Ángulos existentes entre cada tramo, con el fin de realizar piezas especiales de esquina.

Pregunta: *¿Podrías proporcionárselos en el siguiente esquema?*

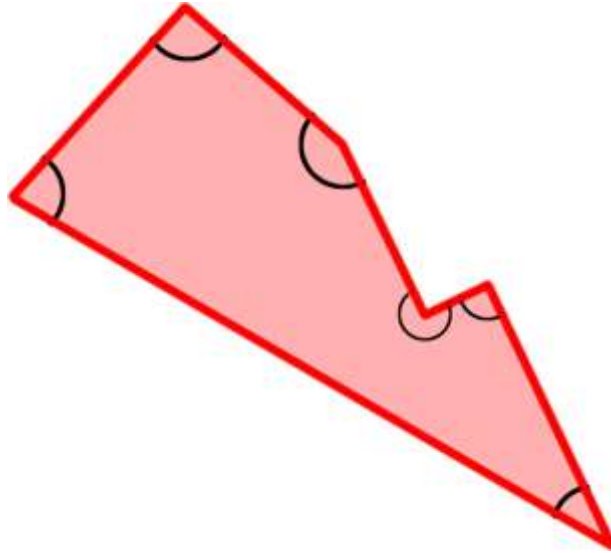
¿Y en una tabla que acompañe a dicho esquema?



PRUEBA 6: HOJA DE TRABAJO

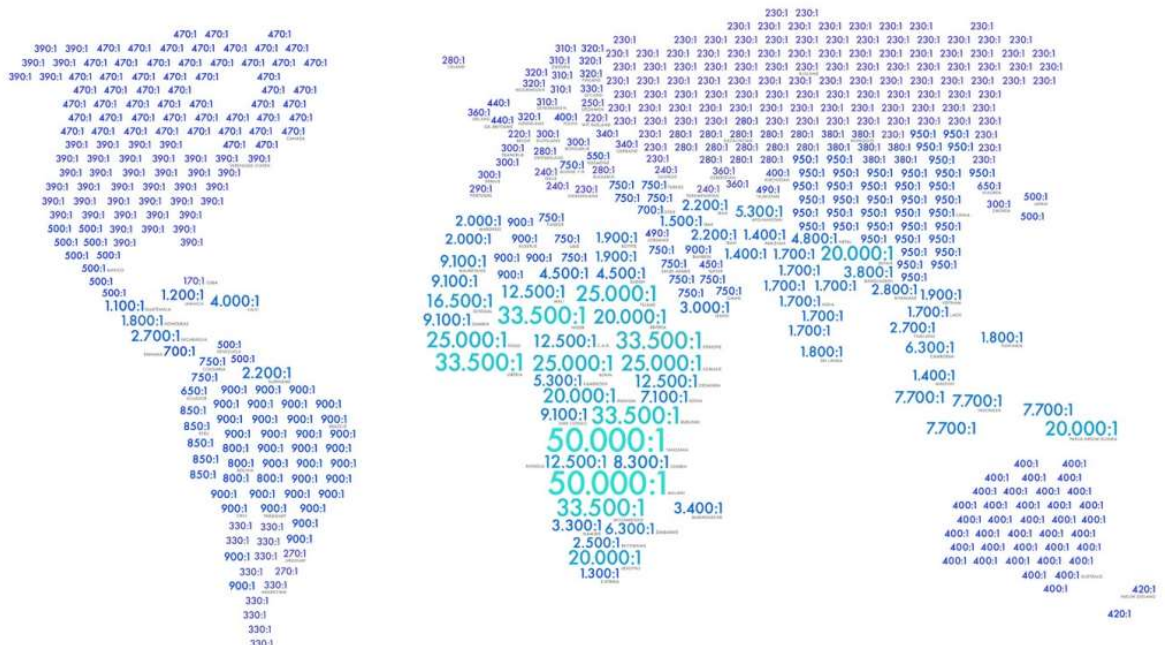
PRUEBA 6.

PISTA 1: Mucho cuidado al medir los ángulos. Siempre se han de medir desde el interior de la figura.



PISTA 2: Asigna una letra a cada esquina de la figura y organiza la información en las siguientes tablas.

Segmento	Medida	Ángulo	Medida
A-B		FAB	
B-C		ABC	
C-D		BCD	
D-E		CDE	
E-F		DEF	
F-A		EFA	



Anexo 4

¡MATEMÁTICAS EN EL CENTRO COMERCIAL!



Cuaderno de Campo

Nombre: _____

Grupo: _____

¿QUÉ VAMOS A HACER?

1. Crea un grupo de 5 alumnos.



2. Despierta conocimientos matemáticos ocultos en tu mente.

3. Y echa a volar tu imaginación.



¡PORQUE NOS VAMOS DE COMPRAS!

LISTA DE LA COMPRA

A mi hermano y a mí nos sucede algo muy curioso con nuestro grupo de amigos, y es que todos cumplen años el mismo mes.

Así es que cada vez que se acerca este momento, tenemos que comprar un regalo para cada uno de ellos, ¡y son cuatro!

Finalmente, hemos decidido acudir a un centro comercial, de forma que todas las tiendas a las que necesitamos ir estén próximas.

¿Qué queremos comprar?

1. En primer lugar necesitamos conocer un poco el centro comercial. De esta forma sabremos cuántas tiendas hay que vendan el mismo producto, para poder comparar precios y elegir la mejor opción.



2. Como a la mayoría de nuestros amigos no les gustan las tartas, ya es tradición celebrar los cumpleaños con chucherías. Por lo tanto, tenemos que comprar una gran bolsa de chuches para todos.

3. A nuestra amiga Elena, que es bastante coqueta y presumida, le vamos a regalar algunos complementos. A ella siempre le gusta llevar accesorios, por lo que estamos seguros de que le va a encantar.



4. A nuestro amigo Joaquín, que es un amante del deporte, queremos comprarle algo que pueda utilizar para jugar a fútbol, aunque aún no tenemos claro si unas deportivas, un chándal o un balón.



5. A nuestra amiga Laura hemos decidido comprarle una camiseta. Esto va a ser muy fácil, porque a Laura le gusta todo tipo de ropa y estilos.

6. A nuestro amigo Gonzalo, hemos decidido hacerle dos regalos: unas gafas de sol, porque las suyas se rompieron hace poco, y unas fotografías jugando con mi hermano a baloncesto.



¿EN QUÉ CONSISTE EL JUEGO?

- *Se realizarán un total de 6 pruebas.*



- *Para realizar la clasificación de los distintos equipos, se medirá el tiempo que tarda cada uno en realizar todas las pruebas.*



- *Cada una de las pruebas consta de dos pistas extras que podrán solicitarse al profesor si se considera necesario.*



- *La adquisición de cada pista aumentará en 5 minutos el tiempo final obtenido.*



- *Cada grupo dispondrá de un plano del centro comercial.*



- *Todos los equipos deben estar en posesión de una cámara de fotos antes de comenzar el juego.*

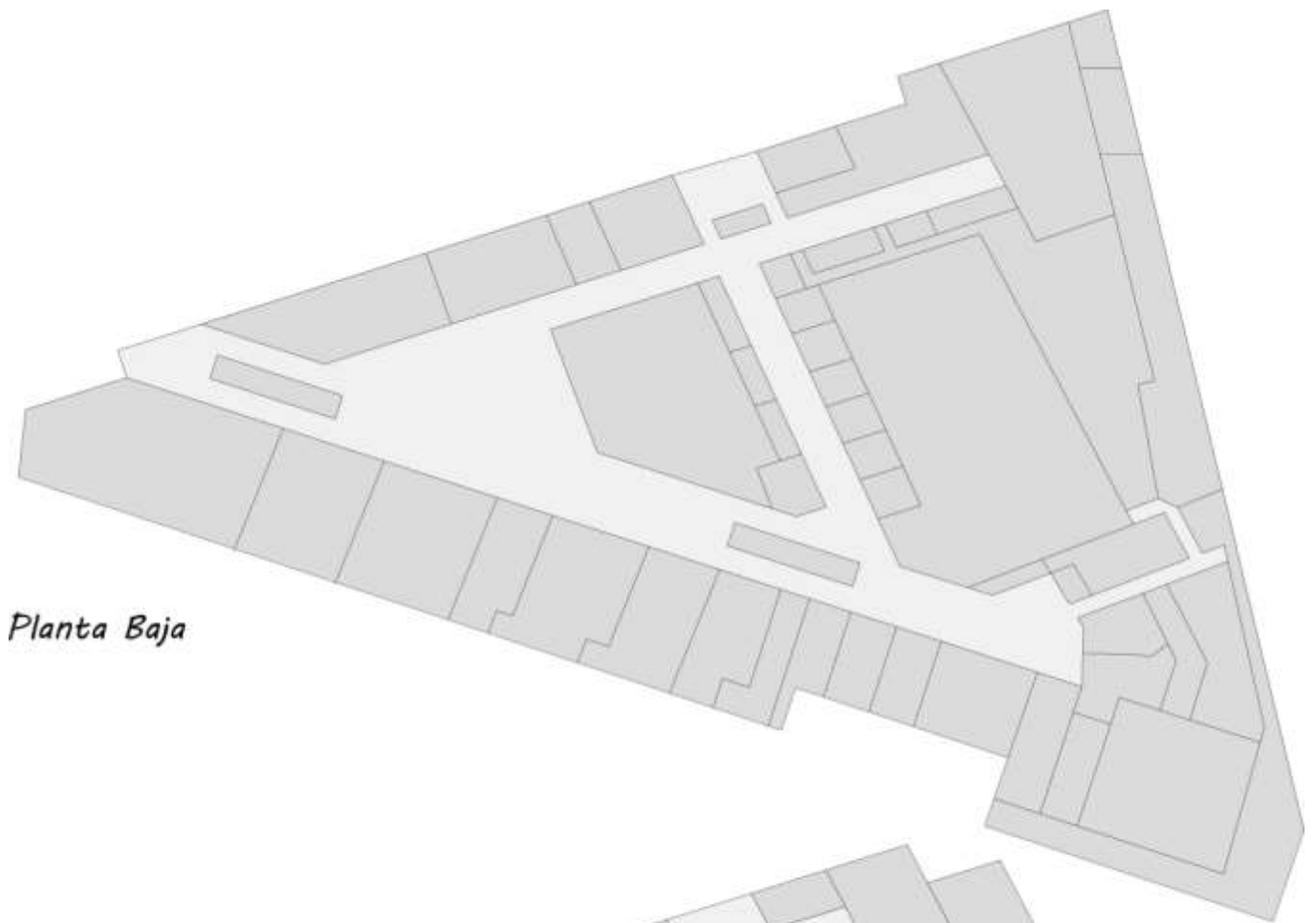


¡QUE COMIENZE EL JUEGO!

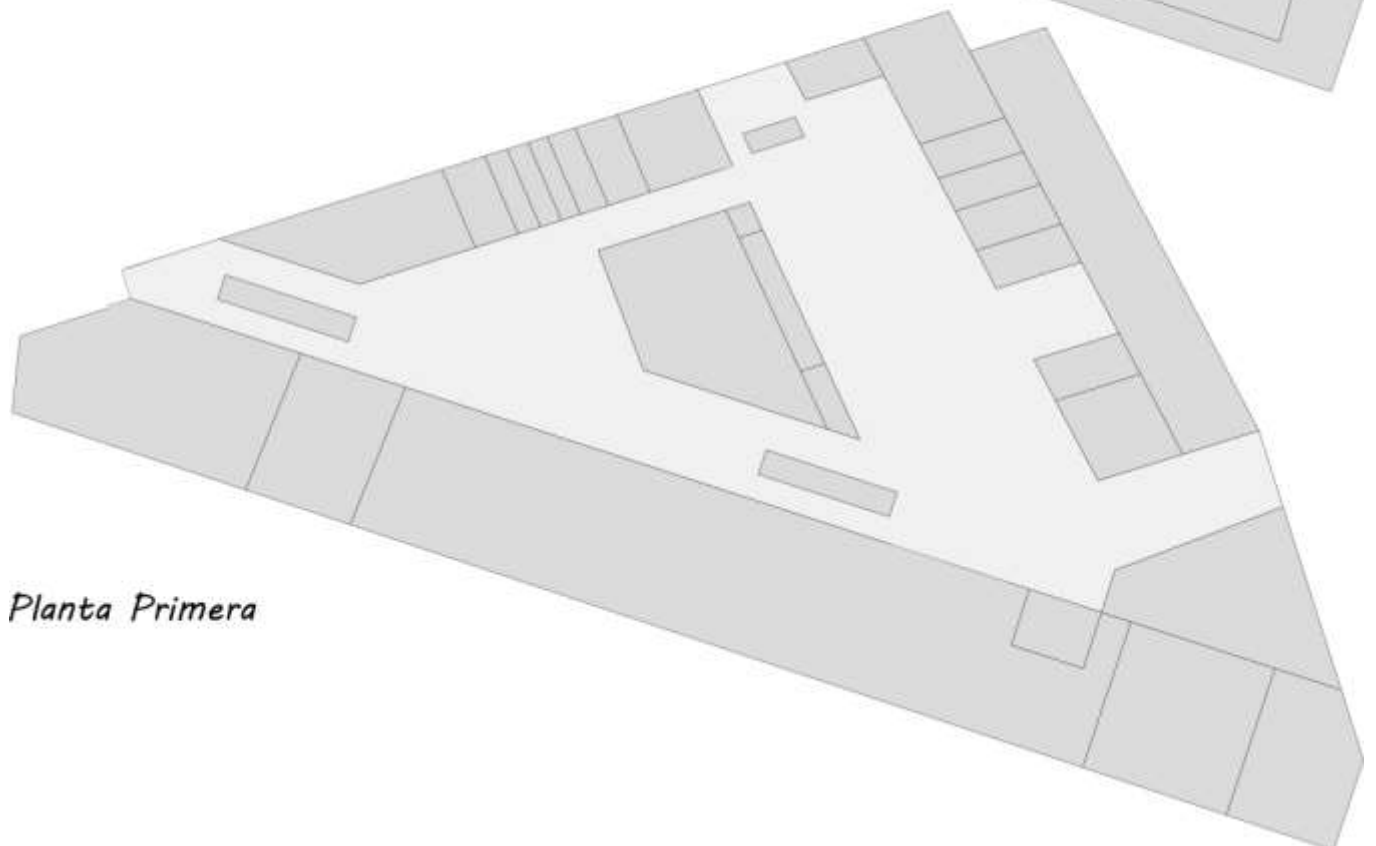
EL CENTRO COMERCIAL “SERRALLO PLAZA”



PLANO DEL CENTRO COMERCIAL



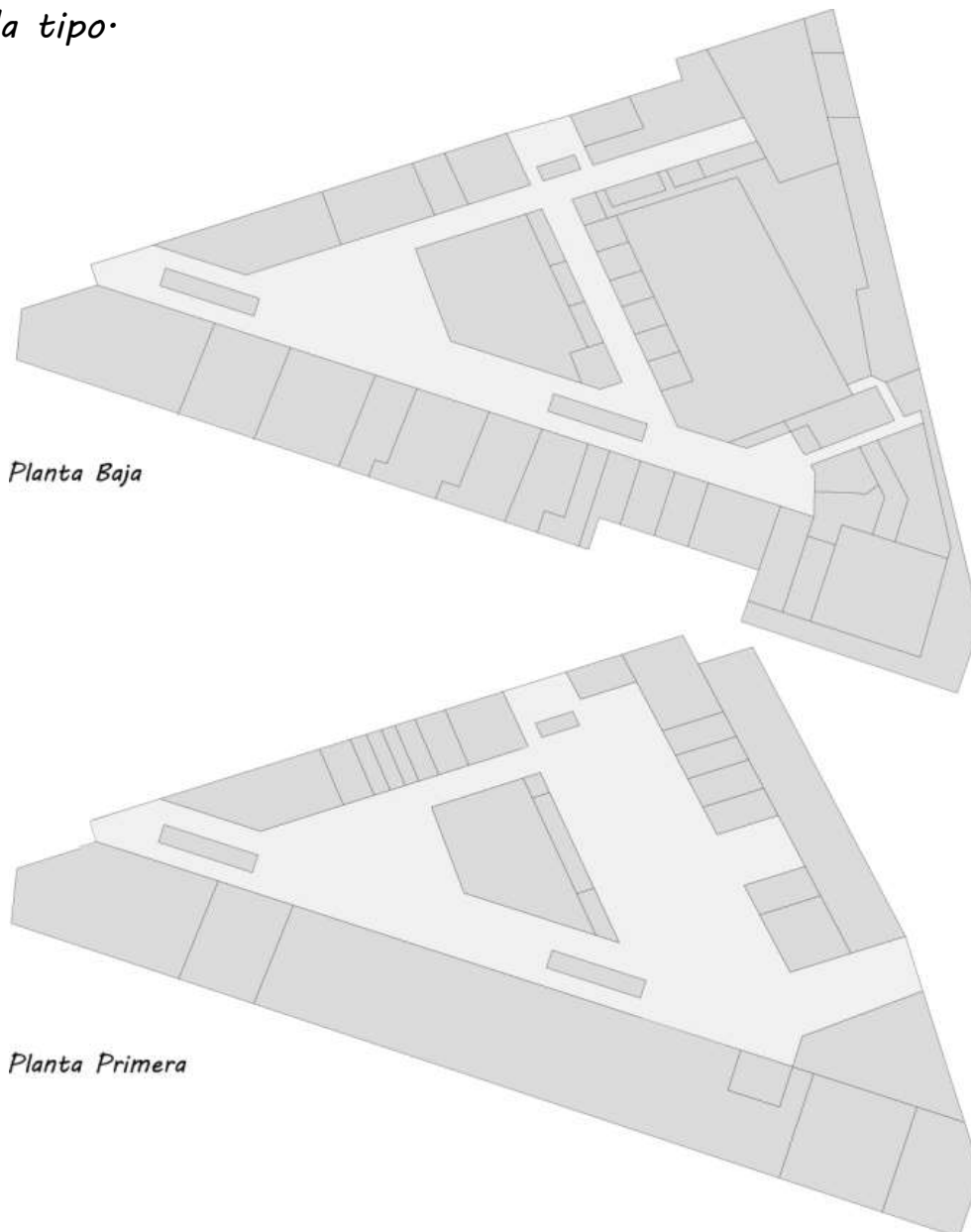
Planta Baja



Planta Primera

PRUEBA 1: ¡CONOZCAMOS EL CENTRO COMERCIAL!

Es la primera vez que visitamos este centro comercial, y sinceramente, nos encontramos bastante perdidos. Tenemos un plano, pero no aparece qué tipo de tienda hay en cada establecimiento, y tampoco sabemos cuántos negocios hay de cada tipo.



Pregunta: ¿Podrías indicarnos en el plano anterior qué tipo de tienda hay en cada establecimiento? ¿Qué fracción supone cada tipo de negocio en función del total? Representalo en una tabla.

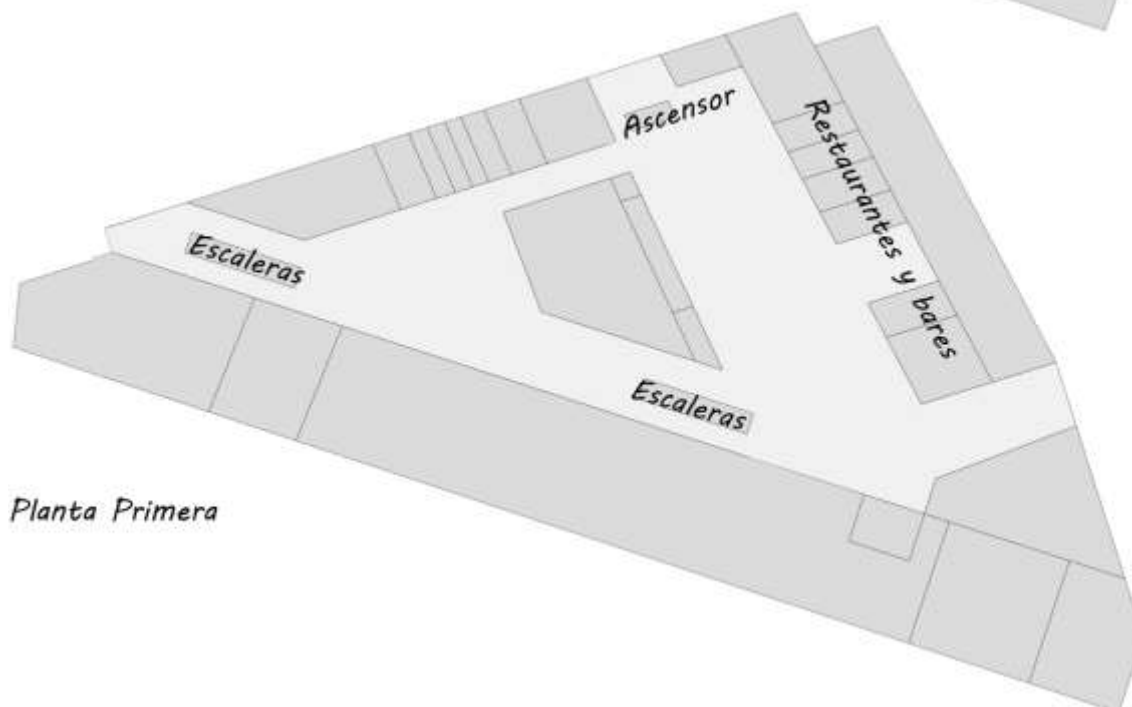
PRUEBA 1: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 1.

PISTA 1: Si estás teniendo problemas para orientarte con el plano, a continuación se proporcionan algunos datos que podrán ayudarte a la hora de situar las tiendas.



Planta Baja



Planta Primera

PISTA 2: ¿Cómo se calcula la fracción equivalente de cada tipo de negocio? ¡Muy fácil! Responde a las siguientes preguntas y completa la tabla.

1. Define los tipos de negocio que hay (ropa, complementos, deporte, móviles, etc.). Cada grupo podrá definir tantos como quiera.
2. Cuenta el número de tiendas de cada tipo.
3. ¿Cuántas tiendas hay en total en el centro comercial?
Recuerda: La suma de todas las tiendas de cada tipo es igual al total de tiendas que hay.
4. La fracción equivalente a cada tipo de tienda es:

$$\frac{\text{Nº de tiendas de ese tipo}}{\text{Nº tiendas en total}}$$

5. Completa la siguiente tabla. Recuerda que la tabla tendrá tantas filas como tipos de negocios hayáis definido. Por lo tanto, es normal que tengáis que añadir filas o que algunas se queden vacías.

Tipo de negocio	Nº tiendas de cada tipo	Nº tiendas en total	Fracción

PRUEBA 2: ¡CHUCHES PARA TODOS!

Como no a todos mis amigos les gusta la tarta, hemos pensado que lo mejor es comprar chucherías para todos nosotros, mis cuatro amigos, mi hermano y yo.



Queremos elegir 10 tipos de chucherías diferentes, pero existen dos condiciones:

- 1. Debemos tocar a más de una chuchería de cada tipo por persona. Si son grandes, entre 2-4 chucherías de cada tipo por persona, y si son pequeñas entre 5-10.*
- 2. Todos debemos tocar al mismo número de chuches de cada tipo.*

Pregunta: *¿Podrías realizar una tabla con los tipos de chuches y el número de chuches en total que vamos a comprar de cada una de ellas?*

Anotación: *Cada grupo deberá realizar una fotografía de cada una de las chuches elegidas. Sólo son válidas las chucherías que estén en el escaparate.*

PRUEBA 2: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 2.

PISTA 1: Mucho cuidado con la cantidad de chuches de cada tipo que coges.

Imaginemos que hemos elegido una piruleta, y cogemos 15.
¿Esto cumpliría con las condiciones?

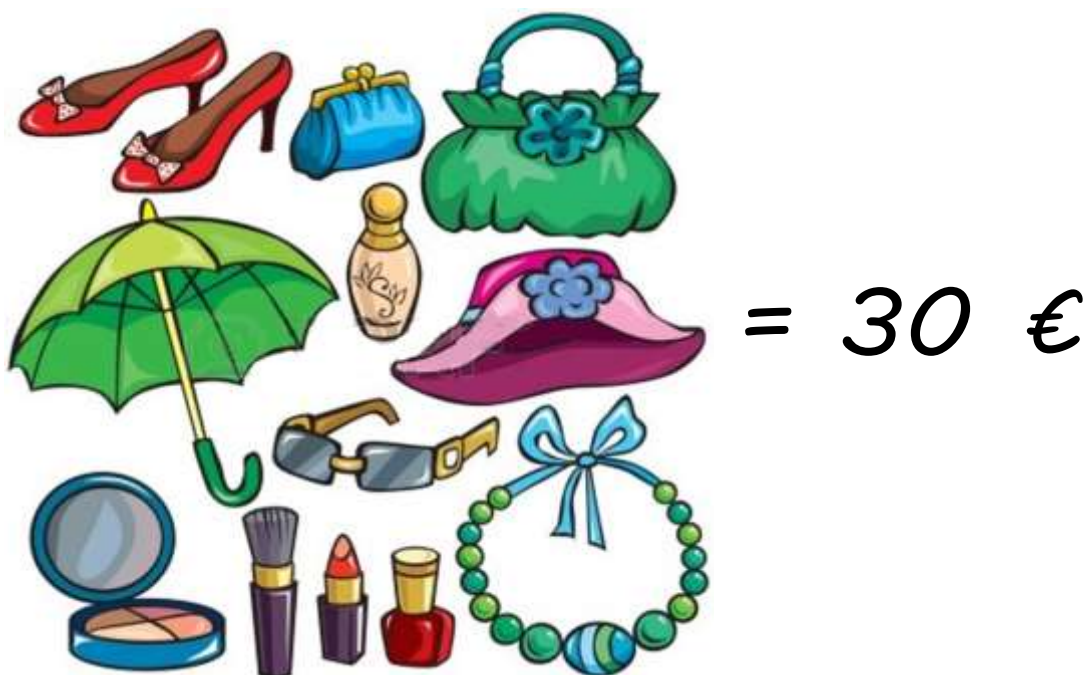
- Como somos 6 amigos, para que cada uno pudiéramos comernos una piruleta debería de haber 6.
- ¿Y para que pudiéramos comernos 2? 12
- ¿Y para que pudiéramos comernos 3? 18
- ¿Qué ocurre con el número de piruletas que hemos cogido?

PISTA 2: La siguiente tabla podrá ayudarte a organizar los datos.

Tipo de chuchería	Número de chucherías	¿A cuántas chucherías tocamos cada uno?

PRUEBA 3: ¡COMPLEMENTOS PARA ELENA!

Mi hermano y yo hemos pensado gastarnos 30 € en el regalo de Elena. Ahora bien, como es bastante dinero, consideramos que lo mejor sería comprar varios complementos.



= 30 €

Como sabemos que es muy difícil conseguir que los regalos sumen exactamente 30 € hemos pensado que deberíamos dejar un margen.

Pregunta: ¿Puedes encontrar varios complementos en los escaparates de las tiendas cuya suma de sus precios esté comprendida entre 29,5 y 30,5 €?

Anotación: Cada grupo deberá realizar una fotografía de los diferentes complementos elegidos, para mostrárselas al profesor y luego adjuntarlas en el cuaderno.

PRUEBA 3: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 3.

PISTA 1: Los números decimales.

El número 27,148 es un número decimal, formado por las siguientes partes.

Parte entera		Parte decimal		
Decenas	Unidades	Décimas	Centésimas	Milésimas
2	7	1	4	8

$$27,148 = 20 + 7 + 0,1 + 0,04 + 0,008$$

Si a 27,148 queremos sumarle o restarle otro número decimal, debemos tener en cuenta que sólo podemos sumar milésimas con milésimas, centésimas con centésimas, décimas con décimas y así sucesivamente.

PISTA 2: Ejemplo de una suma y una resta de números decimales.

$$75,06 - 32,005 + 2,45$$

75,060	→	43,055
- 32,005		+ 2,450
<hr/>		<hr/>
43,055		45,505

PRUEBA 4: ¡ALGO DE DEPORTE PARA JOAQUÍN!

Tras las compras realizadas nos hemos dado cuenta de que sólo nos quedan 20 € y ¡aún nos queda por comprar muchos regalos! Por lo tanto, hemos llamado a nuestros padres y nos han dicho que pueden prestarnos 100 €. La situación de nuestra economía es la siguiente:



Ahora bien, con respecto al regalo de Joaquín habíamos pensado gastarnos entre 20 y 25 €.

Pregunta: ¿Podéis buscar en el escaparate de alguna tienda de deportes un regalo? ¿Cuánto cuesta? ¿Cuánto dinero les debemos a nuestros padres? ¿Cuál es la situación de nuestra economía ahora?

Anotación: Cada grupo deberá realizar una fotografía del regalo para Joaquín con su correspondiente precio. El regalo debe estar en el escaparate.

PRUEBA 4: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 4.

PISTA 1: ¿Cómo se expresa la situación de mi economía si debo dinero? ¡Muy fácil! Usando números negativos.

Si debo 1 €	→	Tengo -1 €
Si debo 50 €	→	Tengo -50 €

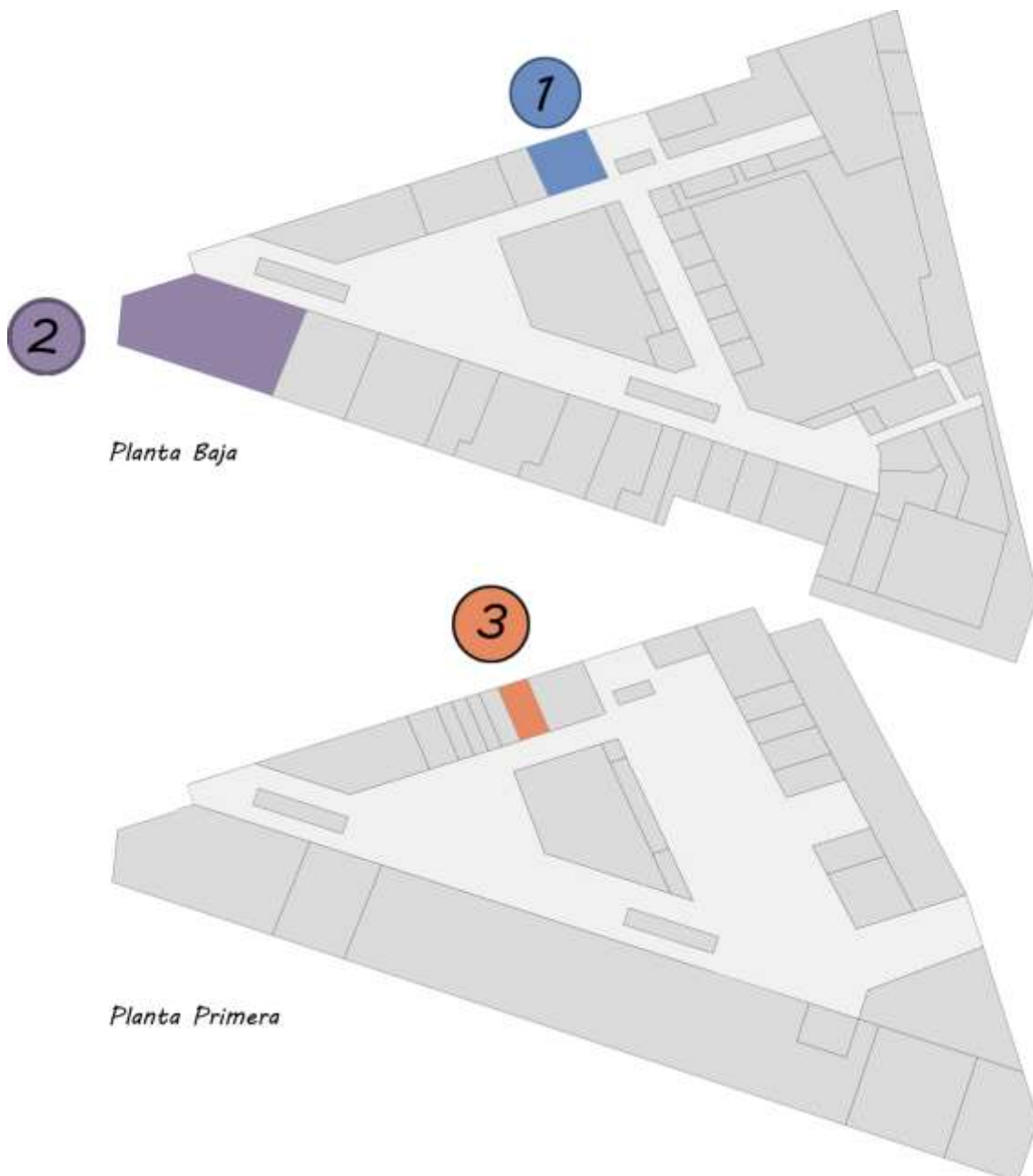
PISTA 2: ¿Cómo calculo la situación de mi economía?

Actualmente tengo + 20€. Imaginemos que hemos encontrado un balón de fútbol que nos gusta y que vale 25€.

Sólo puedo pagar 20€, así es que el dinero restante tendrán que prestármelo mis padres. ¿Cuánto dinero me prestan mis padres para comprar el balón? ¿Cuánto le debo a mis padres entonces? ¿Cómo se representa la situación de tu economía si debes dinero?

PRUEBA 5: ¡UNA CAMISETA PARA LAURA!

Me han recomendado tres tiendas del centro comercial donde puedo comprar ropa juvenil y las tengo marcadas en el siguiente plano.



Mi hermano es socio de las tres tiendas, por lo que le realizan descuentos en el precio cada vez que compra un producto. Pero, cada tienda descuenta un porcentaje diferente.

<i>Tienda 1</i>	<i>5 %</i>
<i>Tienda 2</i>	<i>10 %</i>
<i>Tienda 3</i>	<i>15 %</i>

Decidimos elegir una camiseta en cada uno de los escaparates y anotar su precio, para posteriormente calcular el precio final de cada una de ellas, una vez aplicados los descuentos.

Pregunta: *Quiero llevarme la más barata, pero, ¿cuál es? Por cierto, ¿cuál es ahora la situación de mi economía?*

Anotación: *Cada grupo deberá realizar una fotografía del precio de la camiseta elegida en cada tienda, y presentárselas al profesor para que pueda comprobar que los precios son reales.*

PRUEBA 5: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 5.

PISTA 1: ¿Sabemos calcular un porcentaje? Esta es una pista que podrá ayudarte a deducir cómo se calculan los porcentajes: ¡Usa una regla de tres!

Una regla de tres se realiza de la siguiente forma:

$$\begin{array}{c} \text{multiplicar} \\ \frac{A}{B} = \frac{X}{C} \end{array} \xrightarrow{\text{dividir}} X = \frac{C * A}{B}$$

Ejemplo: El 50 % de 60 €.

$$\begin{array}{c} \text{multiplicar} \\ \frac{50}{100} = \frac{X}{60} \end{array} \xrightarrow{\text{dividir}} X = \frac{60 * 50}{100}$$

PISTA 2: ¿Sabemos calcular el 5 % de un número?

$$\begin{array}{c} \text{multiplicar} \\ \frac{5}{100} = \frac{X}{n^{\circ}} \end{array} \xrightarrow{\text{dividir}} X = \frac{n^{\circ} * 5}{100}$$

¡Atención! A nosotros nos descuentan el 5% y pagamos el resto. ¡No lo olvides!

PRUEBA 6: ¡GAFAS Y FOTOS PARA GONZALO!

El otro día me comentó Gonzalo que se le habían roto sus gafas de sol, por lo que pensé que comprarle unas nuevas podría ser un buen regalo.

Pero mi hermano quiere regalarle unas fotografías en las que salen los dos junto a su equipo de baloncesto, enmarcadas todas de la misma forma.



Hemos decidido no gastarnos más de 40 euros en su regalo, ya que nos estamos aproximando al límite de dinero que nos pueden prestar mis padres. Así es que primero vamos a elegir las gafas de sol, y luego vamos a comprobar cuántos marcos de fotos puedo comprar sin superar los 40 €.

Pregunta: *¿Cuántos marcos de fotos puedo comprar sin gastarme más de 40 euros en total, una vez compradas las gafas de sol? Por cierto, ¿cuál es finalmente la situación de mi economía?*

Anotación: *Cada grupo deberá realizar una fotografía de los diferentes regalos elegidos, para mostrárselas al profesor y luego adjuntarlas en el cuaderno. ¡Recordad! Los regalos se buscan siempre en los escaparates.*

PRUEBA 6: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 6.

PISTA 1: Anota en la siguiente tabla el precio de los regalos que has elegido.

Regalo	Precio
Gafas de sol	
Marco de fotos	

¿Qué sabemos?

$40\text{€} - \text{Precio gafas de sol} = \text{Precio marco} * \text{Número de marcos}$

¿Podemos averiguar cuántos marcos de fotos podemos comprar?

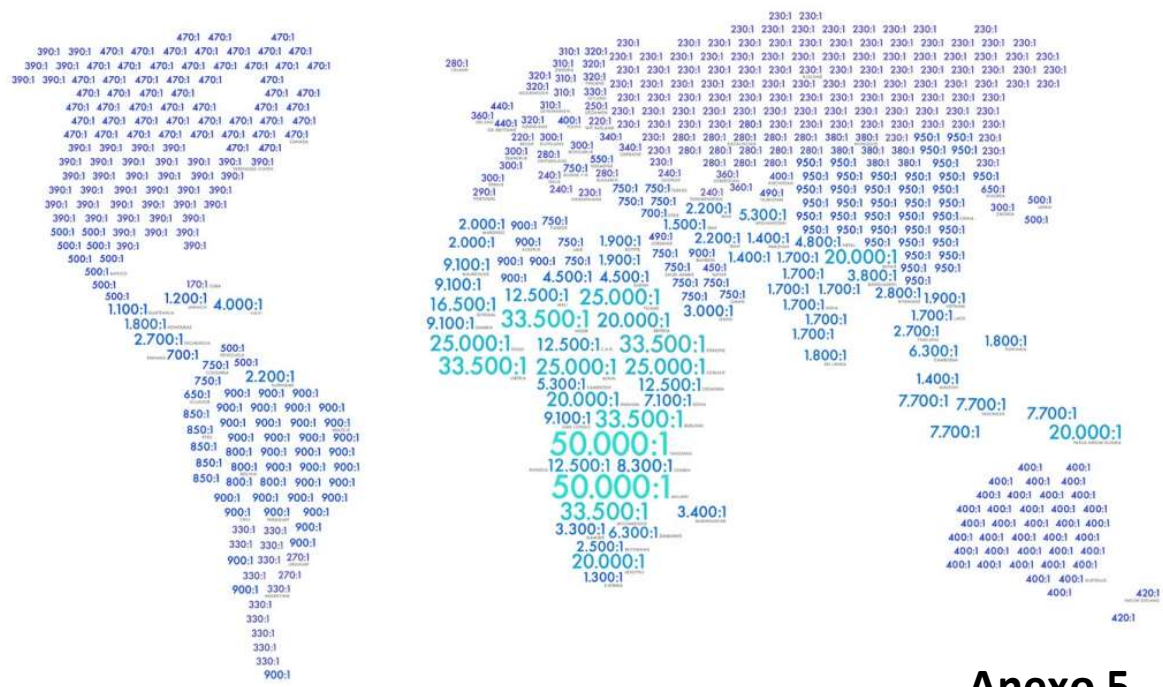
PISTA 2: Supongamos que hemos elegido ya las gafas de sol y los marcos de fotos y su precio es el siguiente.

Regalo	Precio
Gafas de sol	20 €
Marco de fotos	8 €

$$40\text{€} - 20\text{€} = 8\text{€} * N^{\circ} \text{marcos.}$$

$$20\text{€} = 8\text{€} * N^{\circ} \text{marcos}$$

¿Podemos comprar 2 marcos? ¿Y 3 marcos? Pensad que podemos gastarnos menos de 40 €, pero nunca más.



Anexo 5

¡MATEMÁTICAS EN UN POLIDEPORTIVO!



Cuaderno de Campo

Nombre: _____

Grupo: _____

¿QUÉ VAMOS A HACER?

1. Crea un grupo de 5 alumnos.



2. Despierta conocimientos matemáticos ocultos en tu mente.

3. Y echa a volar tu imaginación.



**¡PORQUE NOS VAMOS A INVESTIGAR
SOBRE HÁBITOS DEPORTIVOS!**

CONCEJALIA DE DEPORTES DE LA CIUDAD DE GRANADA

La Concejalía de Deportes de la ciudad de Granada ha decidido llevar a cabo una investigación sobre los hábitos deportivos de los granadinos.

La finalidad de esta investigación es detectar si las instalaciones deportivas de la ciudad satisfacen las necesidades de los ciudadanos.

Finalmente, han decidido comenzar el estudio en uno de los principales centro deportivos de la ciudad: “El Complejo Deportivo Chana”

¿Qué quieren investigar?

1. En primer lugar se quiere saber si todos los usuarios de este polideportivo viven en el barrio de la Chana o si acuden de otros puntos de la ciudad.



2. Para continuar es imprescindible conocer el polideportivo, sus instalaciones y todos los deportes que pueden practicarse en él.

3. Es muy interesante conocer cuáles son los deportes preferidos de los usuarios del polideportivo y comprobar si existen instalaciones para que puedan practicarlos.



4. Ahora bien, ¿todos los usuarios acuden al polideportivo a practicar deporte con la misma frecuencia?

Como bien sabemos, no todo el mundo practica deporte el mismo número de días a la semana.



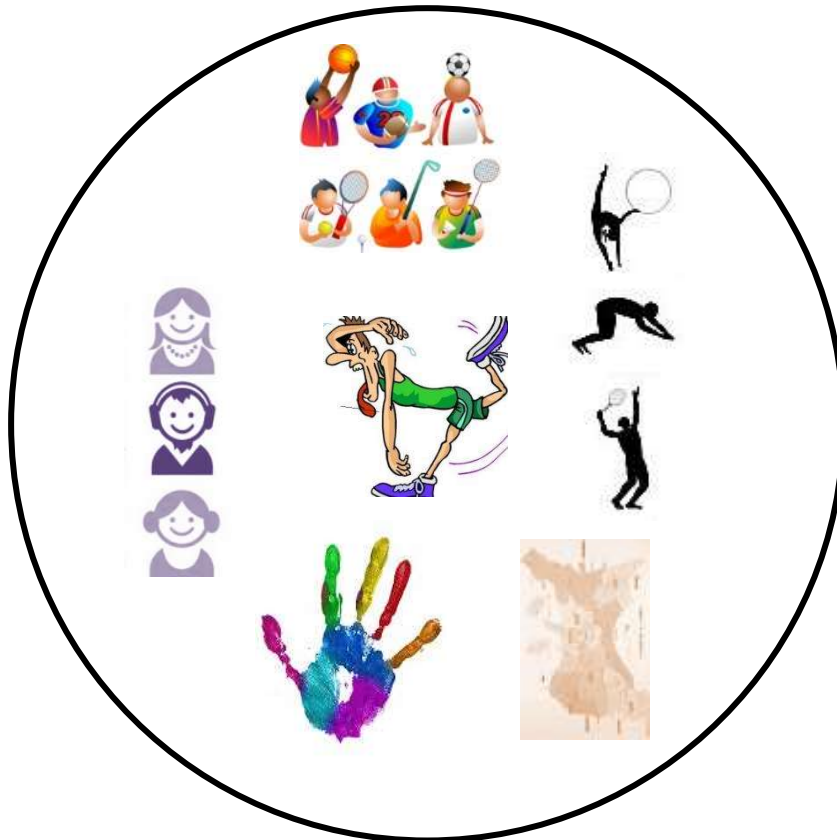
5. También es fundamental conocer qué edad tienen las personas que van al polideportivo, para saber si se ofrecen actividades para todas las edades o sólo para algunas.

6. Finalmente, la Concejalía de Deportes ha dejado una pregunta sin definir, para que cada uno decida qué otro aspecto de los hábitos deportivos de los granadinos es importante conocer.



¿EN QUÉ CONSISTE EL JUEGO?

- Se realizarán un total de 6 pruebas.



- Para realizar la clasificación de los distintos equipos, se medirá el tiempo que tarda cada uno en realizar todas las pruebas.



- *Cada una de las pruebas consta de dos pistas extras que podrán solicitarse al profesor si se considera necesario.*



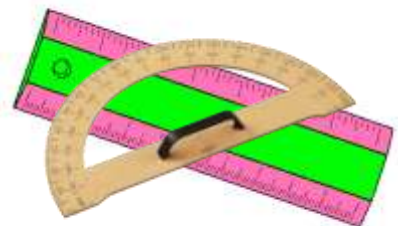
- *La adquisición de cada pista aumentará en 5 minutos el tiempo final obtenido.*



- *Cada grupo dispondrá de un plano del polideportivo.*



- *Todos los equipos deben estar en posesión de una regla y un semicírculo graduado antes de comenzar el juego.*



¡QUE COMIENZE EL JUEGO!

“COMPLEJO DEPORTIVO CHANA”



PLANO DEL POLIDEPORTIVO



PRUEBA 1: ¿DE DÓNDE PROCEDES?

En primer lugar, la Concejalía de Deportes quiere averiguar si al “Complejo Deportivo Chana” sólo acuden vecinos del barrio de la Chana, o si este polideportivo sirve también para proporcionar actividades deportivas a otras áreas de Granada.

Para ello, se ha considerado que lo mejor es preguntar a 20 personas que encontremos a lo largo de todo el polideportivo sobre su procedencia.



Con el fin de facilitar la clasificación de Granada y alrededores por zonas, se ha aportado un plano de Granada con sus barrios y pueblos circundantes.

Pregunta: *Pregunta a 20 personas sobre la zona en la que viven e id señalándolo en el mapa. Elabora una tabla mostrando tus resultados.*

¿Qué % de posibilidades hay de que la próxima persona a la que preguntéis su procedencia sea del barrio de La Chana? ¿Y de otros sitios? Añade en la tabla el porcentaje de personas procedentes de cada zona.



PLANO DE LA CIUDAD



LEYENDA
 LIMITE DISTRITO
 LIMITE BARRIO

PRUEBA 1: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 1.

PISTA 1: ¿Cómo se calcula un porcentaje? ¡Muy fácil!

Imaginemos que 5 de las 20 personas encuestadas proceden del Zaidín. ¿Cómo hayamos el porcentaje que representan?

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ personas del Zaidín} * 100}{\text{N}^\circ \text{ total de personas encuestadas}}$$

Por lo tanto,

$$\frac{5 * 100}{20} = 25 \%$$

PISTA 2: ¿Cómo realizamos la tabla? ¡Muy fácil!

Zona	Nº personas	Nº personas en total	Porcentaje
Chana			
Maracena			
Zaidín			
...			

PRUEBA 2: ¿QUÉ DEPORTES PUEDEN PRACTICARSE EN EL POLIDEPORTIVO?

Para poder realizar el resto de la encuesta, es imprescindible conocer las instalaciones deportivas que hay en el “Complejo Deportivo Chana”



Pregunta: ¿Cuántos deportes pueden practicarse en el “Complejo Deportivo Chana”? Ayúdate del plano para recorrer las instalaciones e ir descubriéndolos. Debes obtener como mínimo 10.

PRUEBA 2: HOJA DE TRABAJO

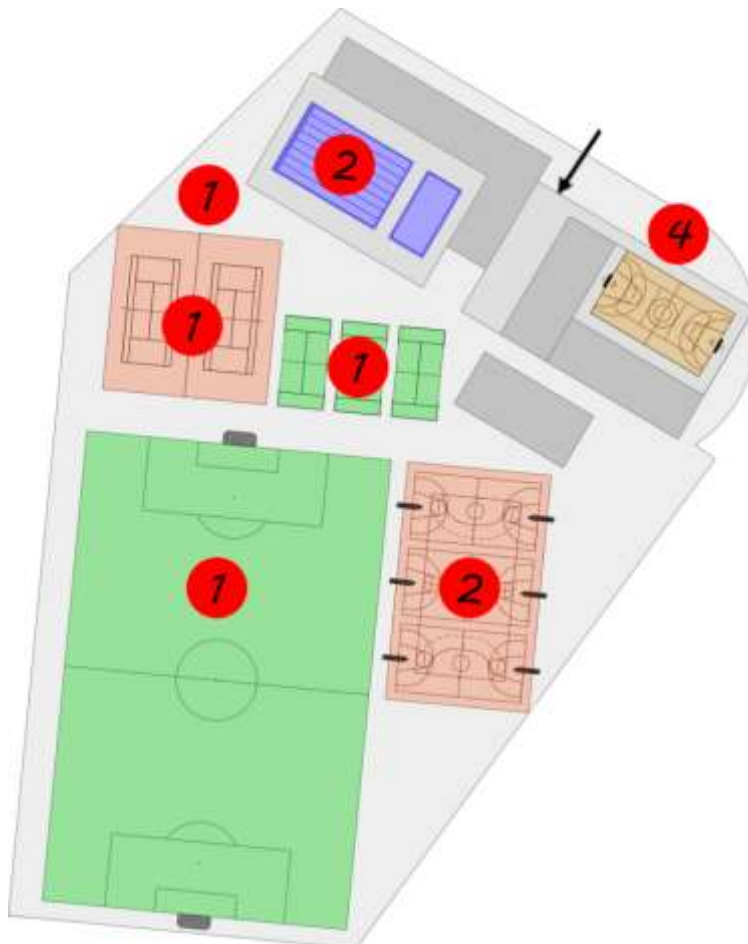
PRUEBA 2.

PISTA 1: ¡Ten cuidado al contar el número de deportes que pueden practicarse en cada cancha!

Algunas pistas deportivas están adaptadas para poder practicar varios deportes en ellas. Fíjate mucho y cuéntalos bien.

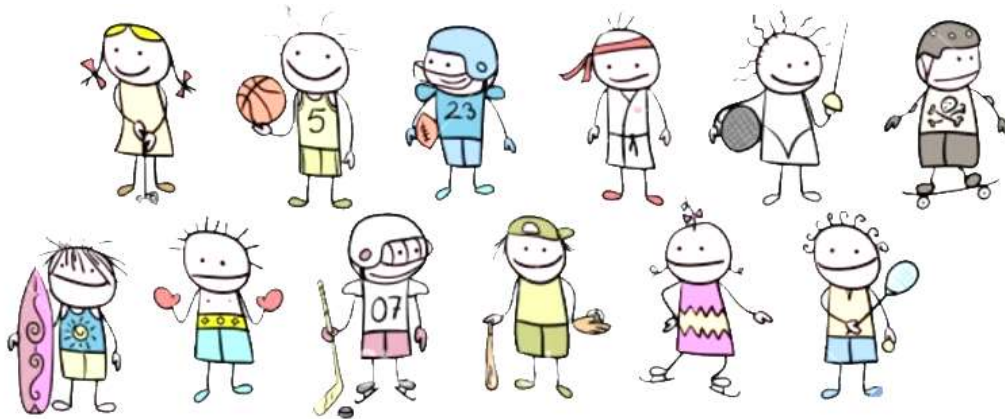


PISTA 2: El siguiente plano os ayudará a asegurar que habéis conseguido averiguar suficientes deportes para pasar la prueba. En cada sitio hay un número que indica la cantidad de deportes que se pueden practicar en ese espacio.



PRUEBA 3: ¿CUÁLES SON TUS DEPORTES PREFERIDOS?

La Concejalía de Deportes quiere conocer cuáles son los deportes preferidos de los usuarios del polideportivo.



Ahora bien, ¿crees que los deportes favoritos de los usuarios coinciden con los deportes que pueden practicarse en el polideportivo? Es decir, puede ocurrir que a una persona le guste mucho un deporte, pero no pueda practicarlo en el polideportivo porque no hay instalaciones para ello.

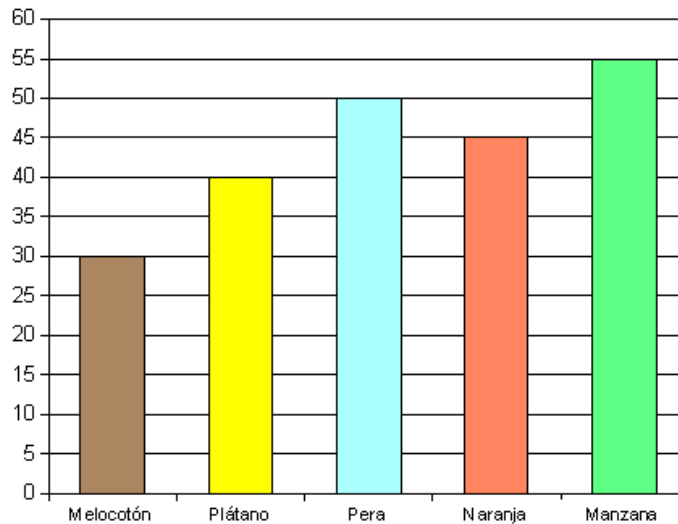
Pregunta: Pregunta a 15 personas sobre sus deportes favoritos (3 deportes como máximo), y realiza un gráfico de barras donde se sinteticen sus respuestas.

Compara los deportes favoritos de los usuarios con los deportes que pueden practicarse en el polideportivo. Tras este análisis, ¿consideras que tendría que poderse practicar algún deporte más en el polideportivo? ¿Cuál?

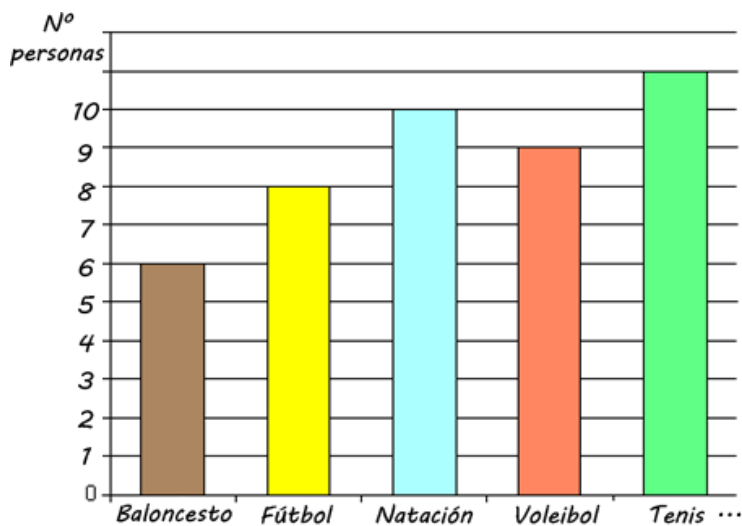
PRUEBA 3: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 3.

PISTA 1: ¿Sabes qué es un gráfico de barras? Aquí tienes un ejemplo. ¡Ojalá sirva para inspirarte!



PISTA 2: ¿Cómo puedes realizar un gráfico de barras? En el gráfico de barras que se pide en la prueba lo que se quiere mostrar es el número de personas que han elegido como deporte favorito el fútbol, y las que han elegido el baloncesto, y el tenis, etc. Para organizar la información te proponemos el siguiente gráfico.



PRUEBA 4: ¿CON QUE FRECUENCIA VIENES AL POLIDEPORTIVO?

No todo el mundo practica deporte la misma cantidad de días a la semana. De hecho, respecto a los usuarios del polideportivo existe una gran variedad, desde aquellos que sólo practican deporte una vez a la semana a otros que lo practican todos los días.

Por lo tanto, se ha considerado importante conocer la frecuencia con la que los usuarios acuden al polideportivo a practicar deporte.



Pregunta: *Pregunta a 15 o más personas acerca del número de días a la semana que practican deporte.*

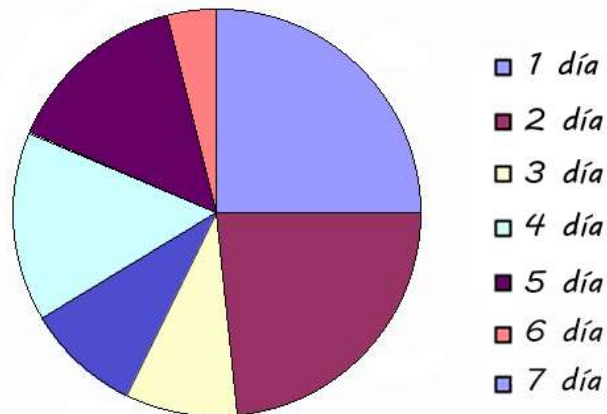
Calcula el % de usuarios que acuden al polideportivo en función de las distintas frecuencias (1 día, 2 días,...)

¿Puedes representar el resultado en un diagrama de sectores?

PRUEBA 4: HOJA DE TRABAJO

PRUEBA 4.

PISTA 1: ¿Qué es un diagrama de sectores? Aquí tienes un ejemplo. ¡Ojalá sirva para inspirarte!



PISTA 2: ¿Cómo se realiza un diagrama de sectores? Para poder dibujar un diagrama de sectores tenemos que averiguar el ángulo que corresponde a cada dato.

¿Y cómo calculamos el ángulo? ¡Muy fácil! Por ejemplo, para hallar el ángulo del sector que corresponde a las personas que acuden un día al polideportivo haríamos:

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ personas que acuden un día} * 360}{\text{N}^{\circ} \text{ personas total encuestadas}}$$

Imaginemos que 4 de las 20 personas encuestadas van al polideportivo un día. ¿A qué ángulo corresponde?

$$\frac{4 * 360}{20}$$

PRUEBA 5: ¿QUÉ EDAD TIENEN LOS USUARIOS DEL POLIDEPORTIVO?

Para completar la investigación, es necesario saber si los deportes que se ofrecen en el polideportivo son para todas las edades o sólo para una determinada franja de edad de la población. ¿Vienen a practicar deporte niños, jóvenes, adultos y ancianos? ¿O sólo algunos de ellos?



Pregunta: *Realiza la pregunta a 20 personas y expresa los resultados en un diagrama de barras.*

¿Qué conclusiones sacas?

PRUEBA 5: HOJA DE TRABAJO

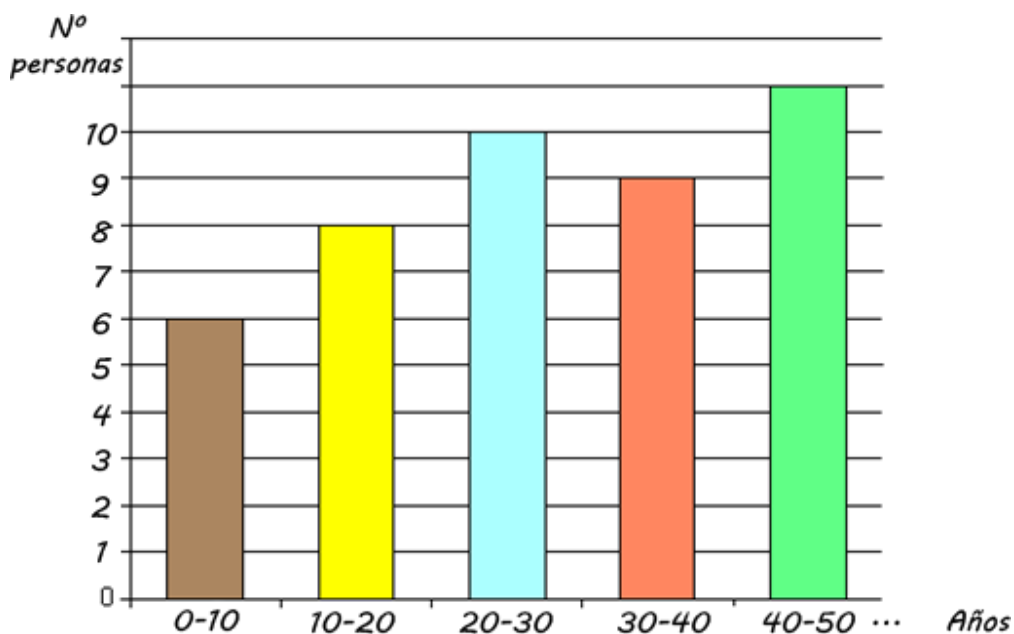
PRUEBA 5.

PISTA 1: Es muy importante que definas franjas de edad, porque en un diagrama de barras no puedes hacer tantas barras como años pueda tener una persona.

Por lo tanto, el consejo que te doy es el siguiente: Asigna a cada barra una franja de edad de 10 años. En consecuencia, tendrías una barra para edades comprendidas de 0 a 10 años, de 10 a 20 años, etc.

PISTA 2: ¿Cómo puedes realizar el gráfico de barras? Una vez definidas las franjas de edad, ya sólo queda contar cuántas personas pertenecen a cada una de ellas.

Puedes utilizar como referencia el siguiente gráfico de barras.



PRUEBA 6: ¿QUÉ CONSIDERAS INTERESANTE PREGUNTAR?

La Concejalía de Deportes ha dejado una pregunta sin definir, de forma que cada persona que realice la investigación desarrolle al final una pregunta que considere interesante.

¿Qué consideras interesante preguntar que pueda aportar información sobre los hábitos deportivos de los granadinos?



Pregunta: *Realiza la pregunta a 20 personas y expresa los resultados de la forma que consideres más conveniente.*

¿Qué conclusiones sacas?

PRUEBA 6: HOJA DE TRABAJO



Cuestionario sobre la utilidad docente del proyecto “Matemáticas en el Parque” para docentes de Matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria

El siguiente cuestionario pretende conocer cuál es su opinión acerca del proyecto “Matemáticas en el Parque”, con el objetivo de valorar su idoneidad didáctica e identificar elementos de mejora.

Cada pregunta requiere de dos respuestas:

- Comentario escrito.
- Valoración del 1 al 5, siendo el 1 “el menor grado de acuerdo” y el 5 “el mayor grado de acuerdo”.

Datos

Nombre: _____

Centro del que es profesor/a: _____

Cuestiones

9. *¿Considera el proyecto adecuado a los contenidos de la materia de Matemáticas en el nivel de 1º E.S.O.?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

10. *¿Considera el proyecto útil para la formación del alumno?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

11. *¿Considera el proyecto útil en la introducción de nuevos conceptos?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

12. *¿Considera el proyecto útil para aumentar la motivación del alumnado?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

13. *¿Considera el proyecto útil para evaluar al alumno?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

14. *¿Considera el proyecto factible en cuanto a recursos?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

15. *¿Considera el proyecto factible en cuanto a tiempo requerido para realizarlo?*

Marca con una X	1	2	3	4	5

16. *Otras consideraciones.*

--	--	--	--	--	--