



1.

La representación del espacio geográfico

Los mapas nos acercan al conocimiento del territorio

Desde tiempos remotos, el ser humano ha intentado representar el espacio de manera fidedigna para describir el territorio y así recorrerlo, explorarlo y aprovechar sus recursos. Esa representación gráfica de la Tierra o parte de ella en una superficie plana es lo que se denomina **mapa**. En él se representan mediante signos, símbolos gráficos y colores, todo un conjunto de datos que previamente se han recogido, analizado, depurado y sintetizado.

Los primeros mapas elaborados por los pueblos primitivos consistían en una serie de trazos simples, realizados por ejemplo sobre la tierra húmeda, con los que indicarían la dirección o la situación de algún elemento o hito relevante.

Con la civilización griega los mapas se realizan intentando plasmar las informaciones aportadas por viajeros y aventureros. **Claudio Ptolomeo** (II d.c.), recogiendo los conocimientos de sus predecesores (Tales de Mileto, Aristóteles, Hiparco, Eratóstenes o Estrabón), ideó un método para la determinación de coordenadas basado en meridianos y paralelos. De esta manera, realizó mapas del mundo conocido dando coordenadas a los lugares más importantes con latitud y longitud.

Si bien éstos contenían importantes errores, se logró una aproximación a la realidad más que meritoria, sobre todo si se tienen en cuenta las limitaciones técnicas de la época.

Desde entonces, y durante mucho tiempo, no se produjeron grandes avances cartográficos hasta que, a mediados del siglo XIV, surge un nuevo interés debido a la necesidad de localizar los puertos, ciudades y otros lugares relevantes para el comercio marítimo del Mediterráneo. Con los descubrimientos de nuevos territorios se produce un gran impulso en el desarrollo de la cartografía. Se proponen nuevos sistemas de proyecciones, se aplican nuevas técnicas de representación y reproducción (se perfeccionan las técnicas de impresión y se inventa la imprenta) y se descubren nuevas aplicaciones de la cartografía en ámbitos y terrenos profesionales distintos.

Después, la evolución de técnicas y tecnologías ha permitido obtener salidas cartográficas de gran calidad, mucho más reales y representativas del territorio. Hoy por hoy los mapas constituyen una herramienta de trabajo habitual y fundamental en el conocimiento, interpretación y gestión del territorio.

Las proyecciones cartográficas son necesarias pero imperfectas

Nuestro Planeta Azul tiene forma casi esférica con un ligero achatamiento en los polos. Esta forma peculiar se denomina **geoide** y se debe a los efectos de la gravedad y la fuerza centrífuga producida por la Tierra al rotar sobre su eje.

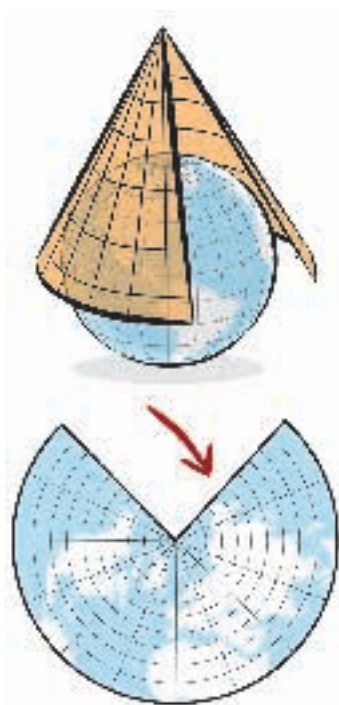


La forma más sencilla de comprender cómo es espacialmente nuestro planeta es representarlo sobre un geoide más pequeño, lo que se denomina globo terráqueo o "bola del mundo". Con estos objetos es fácil entender la gran extensión de los océanos o la situación de los continentes; incluso

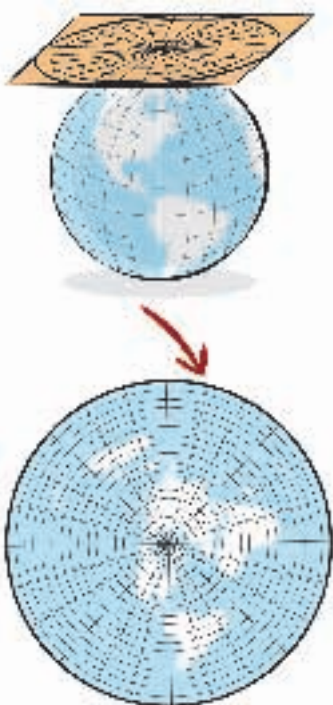
pueden identificarse los distintos países, las grandes cordilleras o los ríos más importantes. Sin embargo, no podemos ver los detalles más cercanos a nosotros; no es posible reconocer nuestra ciudad, nuestros campos o nuestras carreteras. Para ello, lo que se hace es ampliar porciones de la esfera en hojas de papel, pero esto tiene el problema de que la superficie de la esfera es curva y el papel es plano. De hecho, si intentamos extender la piel de una naranja en una superficie plana antes de conseguirlo se romperá. Para resolver esta cuestión se utilizan las **proyecciones**, método que sirve para trasladar una imagen representada en una superficie curva a otra plana. Sería parecido a lo que ocurre cuando pintamos sobre una bombilla una figura (por ejemplo un rectángulo) y la encendemos, las líneas dibujadas en la superficie curva de la bombilla se proyectarán sobre la superficie plana de la pared; sin embargo, si nos fijamos, la figura que se proyecta en la pared estará deformada respecto a la que dibujamos sobre la bombilla.

Hay distintos tipos de proyecciones pero todas ellas son imperfectas, puesto que todas distorsionan alguna de las siguientes características: la forma del territorio, la superficie del mismo o las distancias. Sin embargo, son muy útiles para representar la realidad lo más fielmente posible.

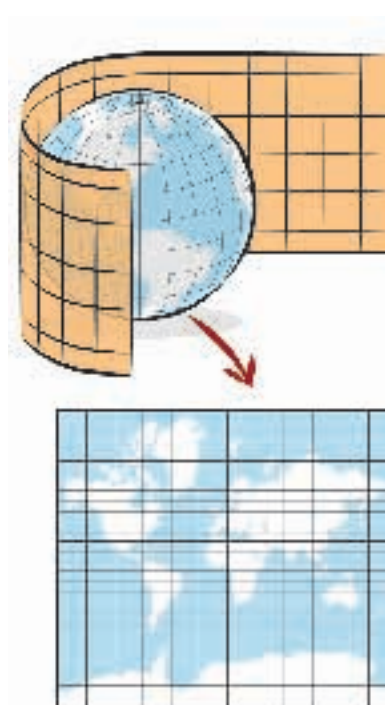
El sistema de proyección cilíndrica **UTM** (Universal Transverse Mercator) es el más utilizado en los mapas que manejamos con más frecuencia.



Proyección cónica.



Proyección plana polar.



Proyección cilíndrica.

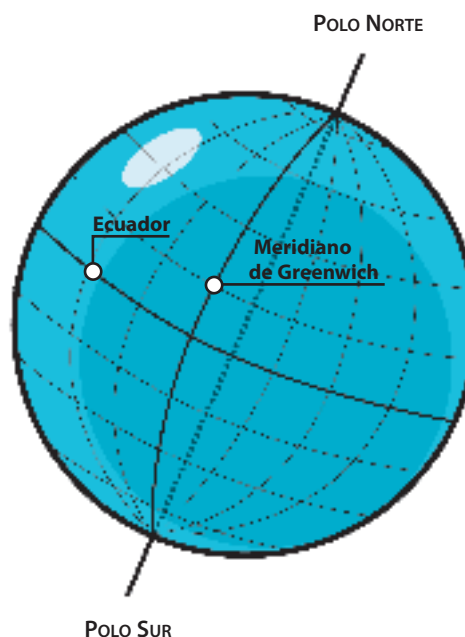
Cuadrículas y coordenadas permiten localizaciones y mediciones en los mapas

Imaginariamente, podemos cuadricular la superficie de la Tierra para facilitar las referencias (localización de puntos) y las mediciones (distancias entre distintos puntos). Para ello, se trazan en sentido vertical los **meridianos**, líneas que unen el Polo Norte con el Polo Sur, obteniendo divisiones semejantes a los gajos de una naranja; y, en sentido horizontal, los **paralelos**.

El meridiano más importante es el que pasa por la ciudad inglesa de **Greenwich** (cercana a Londres) ya que se considera el meridiano 0° y divide a la Tierra en dos mitades: longitud este (del meridiano 0° hasta el 180° E) y longitud oeste (del meridiano 0° hasta el 180° O). Por su parte, el paralelo 0° es el Ecuador y divide a la Tierra en dos hemisferios: el Hemisferio norte o latitud norte (desde el Ecuador hasta el Polo Norte o latitud 90° N), y el Hemisferio sur o latitud sur (desde el Ecuador hasta el Polo Sur o latitud 90° S)

Para localizar puntos en los mapas se utilizan habitualmente dos **sistemas de coordenadas** distintos, **geográficas** y **rectangulares**.

Las coordenadas geográficas vienen determinadas por la **latitud** y la **longitud**. La latitud mide la distancia de cualquier punto de la superficie terrestre al Ecuador y la longitud la distancia entre un punto de la superficie terrestre y el meridiano de Greenwich. Ambas coordenadas no se miden en metros o kilómetros sino en grados (°), minutos (') y segundos (") de distancia, ya que al ser la Tierra un geode las



distancias son angulares. Los mapas topográficos suelen tener los márgenes graduados según la latitud y longitud geográficas, para poder determinar la localización exacta de cualquier punto.

El sistema de coordenadas rectangulares es el que se utiliza en los mapas cuando se hace la proyección UTM, de manera que cada porción de la Tierra comprendida entre dos meridianos separados por 6° (denominados Husos) se divide en cuadrados que, como en el caso del juego de "los barquitos", se pueden localizar mediante dos letras o números, uno de la fila y otro de la columna.

La elaboración de mapas es un proceso complicado y multidisciplinar

Los primeros mapas complejos se confeccionaban manualmente aplicando mediciones efectuadas desde los barcos que recorrían la costa. Desde hace algunos años la posibilidad de obtener imágenes aéreas de la superficie terrestre mediante aviones y satélites ha permitido un conocimiento exacto de las características físicas del planeta. Esto ha hecho mejorar mucho la precisión de los mapas, diversificar sus escalas, aumentar su calidad y hacerlos más atractivos.

Actualmente, en el proceso de elaboración de mapas intervienen profesionales de distintas ramas del conocimiento (geógrafos, matemáticos, topógrafos, geólogos, biólogos, físicos, agrónomos, edafólogos, etc.) y se aplican variados métodos y modernas tecnologías. Este complejo proceso se organiza en fases sucesivas de toma de datos, proyección, escalado, simbolización y reproducción.

En definitiva, para elaborar un mapa es necesario abstraer información del mundo real y plasmarla en un papel o soporte digital tras su clasificación, simplificación, selección y simbolización de formas, de manera que el usuario final tras su lectura, análisis e interpretación se pueda hacer una composición mental de la realidad.

La toma de datos consiste en recopilar información para poder identificar y asignar coordenadas (**georreferenciar**) a los distintos elementos del territorio. Mediante vuelos con aviones o con sensores remotos sobre satélites se obtienen **fotografías aéreas** del territorio. Mientras, sobre el terreno, se aplican técnicas topográficas o de GPS y se recopila información sobre los nombres (topónimos) de cada uno de los elementos geográficos como veredas, caminos, carreteras, ríos, edificios, poblaciones, parajes, etc.

La proyección es la técnica geométrica que consiste en trasladar la curvatura terrestre a un plano, lo cual no es posible sin alterar las formas, las superficies, las distancias o los ángulos.

El escalado establece una relación de proporción lineal entre las dimensiones reales del territorio y las de su representación.

La simbolización es el procedimiento de asignar puntos, líneas, colores, tramas, signos y rótulos para que el mapa sea legible e interpretable. En esta fase se añade al mapa información adicional como las coordenadas, la escala y otras convenciones que permiten la lectura e interpretación del mismo.

La reproducción consiste en trasladar el mapa a un soporte impreso o digital que permite su visualización, manejo y difusión.

No todos los mapas son iguales

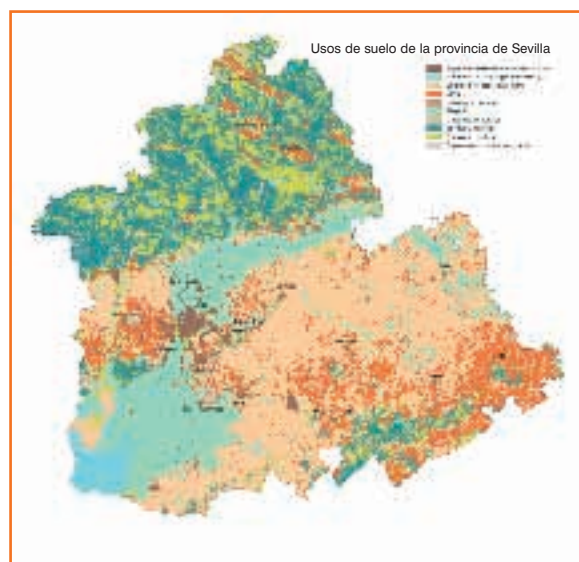
Existen distintos tipos y clasificaciones de mapas en función de sus características.

Por su extensión

Según la extensión del territorio que se representa en un mapa diferenciamos los siguientes tipos: mapamundi, continental, nacional, autonómico, provincial, comarcal y local. En este último caso, cuando un mapa recoge un territorio no más extenso que una ciudad recibe la denominación de **plano**.

Por su finalidad o la información que transmiten

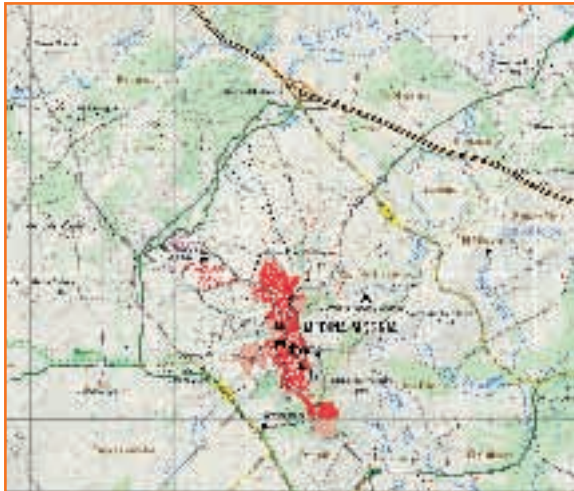
Los **mapas básicos** o **generales** muestran una gran variedad de información, sin destacar ninguna en concreto sobre el resto, todas tienen igual importancia. Suelen incorporar los elementos físicos y humanos más característicos de un territorio. Por el contrario, los **mapas temáticos** centran su atención sobre un aspecto o fenómeno concreto de la realidad, destacando un tipo de información sobre el resto (mapas políticos, económicos, geológicos, de población, climáticos o usos del suelo).



Mapa provincial, temático o de distribución espacial.

También se habla de **mapas topográficos** o **físicos** cuando representan fundamentalmente los aspectos físicos del territorio que nos dicen cómo es su relieve (sierras, montes, valles, ríos y demás accidentes geográficos).

Otras clasificaciones diferencian entre los **mapas de situación**, que permiten ubicarnos en el territorio, conocer sus formas y desplazarnos de un lugar a otro (mapas topográficos, de carreteras o planos urbanos); los de **distribución espacial**, que muestran la localización de ciertos elementos o actividades mediante diferentes colores o tramas (mapas de climas y vegetación, densidad de población o distribución de la riqueza); y los **mapas de flujos**, que describen las relaciones entre territorios a través de líneas, a menudo de grosor proporcional a la intensidad de los flujos (mapas de movimientos migratorios, flujos de transporte, etc.).



Mapa topográfico, básico o de situación.

Por soporte

Según el tipo de soporte utilizado para difundir la información cartográfica, podemos diferenciar los mapas impresos en papel, que es el formato más tradicional, los **mapas globo** o **globos terráqueos** y los mapas en soporte digital, entre los que se incluyen las imágenes almacenadas en ficheros y los mapas dinámicos servidos en la Web. Es importante que tengamos en cuenta que para imprimir los mapas digitales a escala es necesario manejarlos con programas especiales que georreferencian las imágenes; de lo contrario desconoceremos la escala que tendrán las impresiones que obtengamos.



Plano urbano, mapa temático o de distribución espacial.

Los mapas tienen muchas utilidades y aplicaciones

Los mapas constituyen una fuente importantísima de información puesto que representan el mundo real que nos rodea de manera fidedigna. Ello, sin duda, facilita la comprensión de la realidad.

Los mapas permiten tomar medidas de distancia, ángulos o superficies sobre él y obtener resultados de mucha exactitud. Son también muy útiles y eficaces a la hora de relacionar y comparar distintas capas de información, constituyendo una herramienta esencial para llevar a cabo cualquier tipo de estudio, planificación y toma de decisiones sobre el territorio. Además, aportan claridad y comprensión a la hora de mostrar y difundir los resultados obtenidos tras un proceso de análisis.

El uso de las técnicas basadas en la fotografía por satélite ha hecho posible no sólo conocer el contorno exacto de un país, de un continente o del mundo, sino también aspectos etnológicos, históricos, estadísticos, hidrográficos, orográficos, geomorfológicos, geológicos y económicos que llevan al ser humano a un conocimiento más amplio de su medio, del planeta en el que vive.



Willem Blaeuw, 1659. Biblioteca Nacional de España (Madrid)

Los mapas y planos antiguos (**cartografía histórica**) tienen un valor documental muy importante ya que con su análisis se pueden conocer la evolución y los cambios producidos en el territorio por causas naturales (procesos geológicos, modelado del paisaje por agentes erosivos, etc.) o por la actividad humana.

La importancia de los mapas es tal que puede afirmarse que una gran parte de la actividad humana está relacionada de una u otra forma con la cartografía.

Objetivos



Primaria

Entender que la realidad física que nos rodea se puede representar en mapas y planos.

Conocer el procedimiento a seguir para la elaboración de los mapas.

Comprender las diferencias de la geometría plana o bidimensional y la espacial o tridimensional.

Entender la utilidad de las cuadrículas de referencia y los sistemas de coordenadas para localizar elementos en la cartografía.

Reconocer la existencia de diferentes formas de representar el espacio en los mapas.

Deducir la utilidad de los mapas en la comprensión del espacio.



Secundaria

Comprender que los mapas y planos son una abstracción de la realidad.

Conocer el método de las proyecciones utilizado para representar el espacio en los mapas.

Identificar diferentes formas de representar el espacio.

Diferenciar e identificar distintos tipos de lectura e interpretación de mapas en función de sus características.

Reconocer la importancia de la cartografía en el análisis y transformación del territorio.

Conocer y manejar los servicios cartográficos del sitio web del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Aprender a utilizar cartografía diferente para obtener mayor información de un determinado espacio.



El plano de mi centro educativo

Plano de un centro realizado por un/a alumno/a.



Ortoimagen del centro (Google Earth)

Plantead al alumnado la posibilidad de que pudiéramos ver el centro educativo desde cierta altura, como lo haría un ave que vuela por encima, y proponed, de manera individual, que dibujen en un folio la visión que tendrían de él. Haced especial hincapié en que deben intentar diferenciar las distintas estructuras y elementos que componen el centro y darles la forma real que tienen.



En una segunda fase de la actividad entregad a cada alumno/a una copia de una imagen aérea del centro [ésta se puede obtener fácilmente en la Web con la aplicación Google Earth] y plantead el mismo ejercicio anterior teniendo la ayuda de la fotografía aérea (en este caso se puede dibujar sobre papel cuadriculado para facilitar el desarrollo de la siguiente actividad).

Finalizado el nuevo dibujo, solicitad que comparen las dos imágenes dibujadas y que descubran y escriban tres diferencias claras entre ellas. Posteriormente, plantead una puesta en común de los resultados obtenidos.

Probablemente la mayoría de las diferencias encontradas tendrán que ver con la morfología y las proporciones de los elementos y estructuras representados y con el parecido que guardan con la realidad.

Analizando las distintas respuestas podremos introducir los conceptos básicos sobre qué es un mapa, la dificultad que entraña su realización, la inestimable ayuda que suponen las fotografías aéreas para su realización, los orígenes y la evolución de los mapas y la secuencia de procesos necesarios para su elaboración.

¿Sabes dónde estoy?

Aprovechando el segundo plano del centro educativo realizado en la actividad anterior, proponed al alumnado jugar a "los barquitos". Para ello, formad grupos de 4 ó 5 personas, cada uno de los cuales escogerá dos de sus planos y dibujará sobre ellos una malla o cuadrícula con siete líneas horizontales y siete verticales separadas por la misma distancia. A continuación se asignarán números a las filas y letras a las columnas.

Sobre uno de los planos cuadriculados, cada persona del grupo decidirá un lugar donde podría estar haciendo algo ("estoy detrás de la papelera jugando al escondite", "estoy en el kiosco cercano al instituto comprando pipas", etc.) y dibujará un "monigote" en representación suya en el lugar del plano que corresponda.

El juego, como en el caso de "los barquitos", consistirá en acertar donde están las personas de otro grupo dando las coordenadas con números y letras. Cada grupo deberá averiguar las posiciones de un solo grupo y no la de los demás. Para ello, se puede establecer un turno rotativo, por



ejemplo, siguiendo el sentido de las agujas del reloj un grupo intenta descubrir las posiciones del siguiente y así sucesivamente.

Cada vez que un grupo averigüe la posición de una persona de otro grupo, ésta deberá decir dónde se había situado y qué estaba haciendo. Por su parte, las personas del otro grupo confirmarán o no si ese lugar se corresponde con la misma cuadrícula en su plano, ya que los planos de cada grupo se dibujaron sin seguir un mismo criterio de proporción y tamaño.

Una vez que todos los grupos hayan descubierto la localización de las personas del grupo que le corresponde, haced una reflexión sobre la utilidad de las cuadrículas de referencia y las coordenadas para localizar elementos y sucesos en el espacio, así como sobre la importancia de que la situación y proporción de los elementos de los planos sea la misma para conocer la situación exacta de un punto.

Del plano a la esfera, del globo al mapa

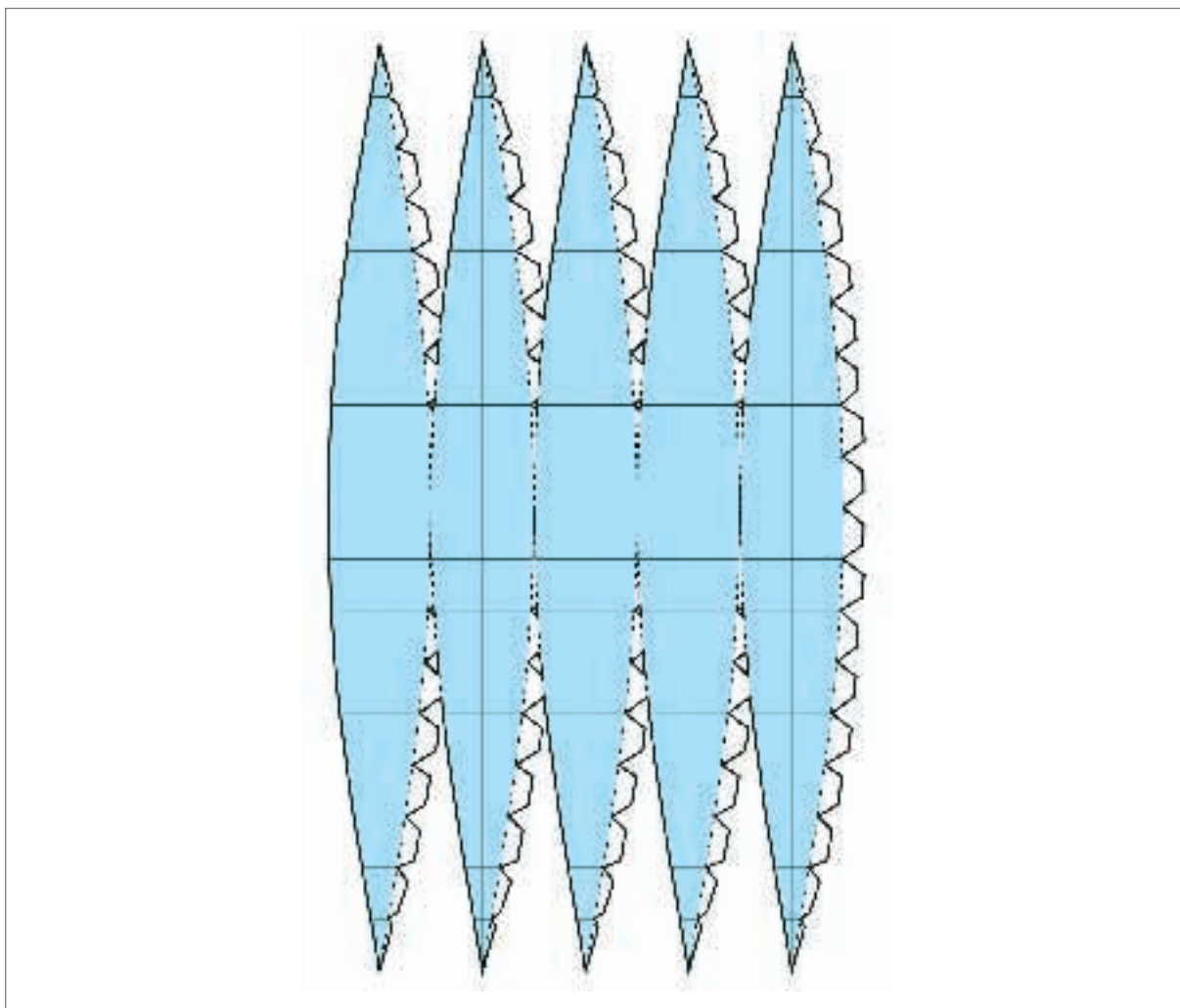


Iniciad la actividad separando el aula en grupos de 4 ó 5 personas a los que se les planteará el reto de diseñar un método para hacer una esfera de papel, lo más perfecta posible, con los materiales que consideren necesarios.

Pasado un tiempo prudencial, iniciad una puesta en común sobre los planteamientos y soluciones propuestas por cada grupo.

Explicad que un procedimiento sencillo, pero bastante impreciso, sería el de inflar un globo al tamaño de la esfera que se quiera, pegar en la superficie trozos de papel (que no sean muy grandes para evitar arrugas), dejar secar y explotar el globo con un alfiler. Comentad que el método más exacto consistiría en preparar un recortable como el de la figura, pero que para ello sería necesario hacer cálculos muy precisos de todas las dimensiones y proporciones así como del número de usos a incluir.

Haced una reflexión sobre la dificultad que entraña pasar una superficie plana a otra curva, y viceversa. Finalmente, extrapolad y haced equivalencias entre los conceptos manejados y las proyecciones cartográficas: "Hemos visto como existen ciertas dificultades para hacer una esfera con hojas de papel planas, lo mismo que ocurriría si quisiéramos pasar la superficie curva de una esfera a un papel. Esto se realiza mediante las denominadas proyecciones cartográficas..."



Recortable para hacer una esfera o globo terráqueo.

Descubrir diferentes tipos de mapas



Conformad distintos grupos de 4 ó 5 personas y repartid a cada uno de ellos cinco mapas distintos. Previamente, será necesario preparar la cartografía que se manejará en esta actividad. Para ello, se pueden descargar e imprimir mapas del sitio web del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía en el apartado de Cartografía ([ver Fuentes Cartográficas](#)), o utilizar material cartográfico del propio centro educativo. Como recomendación se podrían utilizar los mapas siguientes:

- Un plano urbano de la ciudad.
- Un mapa temático cualquiera (de población, uso de suelo, clima, turismo, vegetación, etc.).
- Un mapa topográfico.
- Un mapa oficial de carreteras.
- Una fotografía aérea.

Sería recomendable que estos mapas tuvieran diferentes escalas de manera que se pudieran apreciar distintas tipologías por la extensión; por ejemplo, el mapa temático puede ser regional, el de carreteras provincial, el topográfico comarcal y el resto local.

Cuando cada grupo disponga de los mapas, solicitan que, por un lado, identifiquen y anoten las similitudes y diferencias que encuentran entre ellos y, por otro, obtengan una relación de utilidades y posibles usos de cada mapa. Como alternativa a este planteamiento general, se puede concretar más el ejercicio de análisis formulando algunas preguntas como las que se detallan en la ficha de ejemplo.

Una vez que los grupos han realizado el análisis comparativo y han anotado sus conclusiones, proponed una puesta en común que dará pie a introducir los conceptos básicos sobre la tipología de los mapas y las utilidades de los mismos.

MAPA N°: _____

¿Qué extensión territorial abarca?

¿Destaca alguna información sobre el resto? ¿Cuál?

¿Qué información muestra?

¿Qué utilidades puede tener?

Mapas por aquí, mapas para tí

Esta actividad tiene como principal finalidad conocer los recursos y servicios cartográficos disponibles en el sitio web del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Proponed al alumnado que, por parejas y consultando el apartado de cartografía del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (ver [Fuentes Cartográficas](#)), resuelvan las siguientes cuestiones:

1. Hacer un listado de toda la cartografía distinta de nuestra localidad que se puede consultar desde el servicio "Línea@"
¿Cuál de ella se puede ver, imprimir, descargar o comprar?
2. Hallar el número de mapas históricos de nuestro municipio que se pueden consultar y averiguar cuál es el más antiguo de todos ellos.
3. Descubrir qué elementos de la cartografía andaluza se conocen con el topónimo de "Quitasueños" y dónde se localizan.
4. Averiguar en el "Atlas de Andalucía" los usos de suelo que rodean nuestra localidad.
¿Cuáles son los elementos más destacados del paisaje de la "Vega de Antequera"?
¿Cuál es el punto más occidental de Andalucía?



5. Encontrar en el "Atlas de la Historia del Territorio de Andalucía" el dato de cuál es la cultura más antigua que se conoce en territorio andaluz y dónde se encontraba.

¿Dónde se localizan los materiales geológicos más antiguos de Andalucía?

6. Descubrir cuántas carreteras entran o salen de nuestra localidad, de qué tipo son y qué matrícula (número) tienen.

Esta primera parte se puede proponer como tarea para realizar en casa, o bien en el aula si se disponen de ordenadores suficientes con conexión a Internet.

Posteriormente, iniciad una puesta en común con los resultados obtenidos y explicad el interés y las posibilidades que ofrece este servicio cartográfico disponible para los ciudadanos en Internet.

¿Para qué sirven los mapas?



Utilizando la técnica de la "lluvia de ideas", plantead al alumnado la pregunta siguiente: ¿para qué sirven los mapas? Dejad unos minutos para que el alumnado piense algunas respuestas antes de empezar.

A medida que se vayan aportando ocurrencias se irán anotando en la pizarra o rotafolios. En principio, no se harán juicios ni críticas sobre las ideas aportadas y se aceptarán todas las opciones.

Una vez finalizadas todas las aportaciones, exponed cada una de ellas al análisis del grupo para ir rechazando las que no proceden y agrupando las que sean afines. De esta manera se obtendrá un listado de utilidades y aplicaciones de los mapas que podéis completar en función de las carencias.