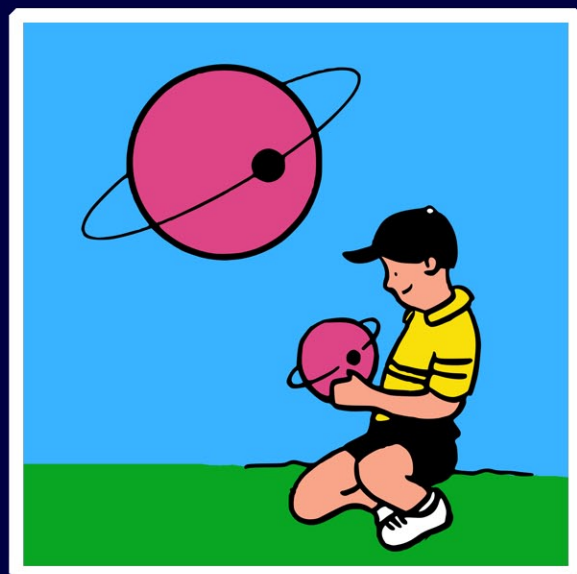


Jugar y aprender Astronomía

Manuel Baixauli
Rafael García de los Reyes



JUGAR Y APRENDER ASTRONOMÍA

Manuel Baixauli y Rafael García de los Reyes

Publicaciones de ApEA

Asociación para la Enseñanza de la Astronomía

No. 10 (Primaria) - Junio 2005

Publicaciones de ApEA

Asociación para la Enseñanza de la Astronomía

Dibujo de Portada:
LeBlanc

Comité de Redacción:
Simón García
Ederlinda Viñuales

Dirección:
Rosa M. Ros (Vocal Editora de Publicaciones de ApEA)
Dept. Matemática Aplicada IV
Universidad Politécnica de Catalunya
Jordi Girona 1-3, modulo C3, 08034 Barcelona
e-mail: ros@mat.upc.es

ISBN: 84-934442-3-5

D.L. : B 32.251-2005

Imprés a FLAIX ÒFSET

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
ACTIVIDADES	9
Historia	
1.- Estrellas de la Astronomía	9
2.- Sopa de Letras Conceptual	20
Cielo	
3.- Baraja de las Constelaciones	22
4.- Descubriendo la Bóveda Celeste	27
5.- Puzzle del Cielo	29
6.- El Zodiaco 3D	32
Sistema Solar	
7.- Accidentes en la Luna	33
8.- Jugando con el Sistema Solar	38
9.- Actividad Complementaria : Crucigramas del Sistema Solar	40
BIBLIOGRAFÍA.....	43

PRESENTACIÓN

Materiales para la enseñanza de la Astronomía hay muchos y muy variados, pero casi siempre suponen un esfuerzo y una dedicación casi vocacional para una asignatura que la mayoría de las veces no ocupa ni el 10% del horario lectivo.

Por ello este material es sencillo pero efectivo. Hemos huido de prácticas que parezcan fáciles y preciosistas pero sean imposibles de llevar a cabo por que exigen demasiados conocimientos o improbables sacrificios

También es importante que el material empleado sea en la mayoría de los casos accesible en el medio en que se mueven profesores y alumnos: fotocopias, cartulinas, talleres de tecnología etc., para que las prácticas se puedan realizar casi siempre en el aula.

En este sentido está pensado esta publicación: Se presenta, pues, una forma de acercarse a la Astronomía con soluciones sencillas y divertidas. Es un mínimo para que se pueda enseñar esta disciplina con dos únicos requisitos: afición y profesionalidad, sin exigir la dedicación "vocacional-monástica" que hemos tenido que sufrir algunos. Por supuesto, cada profesor puede complicarlo tanto como quiera.

Método de trabajo

Bajo un aspecto de extrema sencillez estas prácticas encierran en sí mismas toda una filosofía y didáctica propia.

No están pensadas bajo un punto de vista sencillamente de trabajo en el taller, sino que da un paso más, exigiendo al alumno que no sólo haga la práctica sino que luego juegue y aprenda con ella.

Por esto es importante hacer hincapié en que el profesor no debe quedarse sólo en la manufactura y labor de taller, sino que debe seguir con la parte lúdica de la práctica, motivando el juego y fomentando la creatividad del alumno en él.

En resumen el objetivo es: HACER, JUGAR y APRENDER

ACTIVIDADES

ESTRELLAS DE LA ASTRONOMÍA

OBJETIVO: El conocimiento de los astrónomos más destacables desde la antigüedad hasta nuestros días incluido el primer astronauta en el espacio así como su localización espacial y temporal, y aquellas afirmaciones, descubrimientos o hechos destacables por los que han pasado a la historia.

MATERIAL:

- Fotocopia de los distintos modelos: a) personajes, b) ciudades, c) fechas, d) hechos y por último e) el mapa donde se localizan los lugares de donde procede cada científico.
- Soporte. Cartulina o un cartón fino de los que venden en algunas papelerías.
- Regla, cúter, tijeras, pegamento y opcional forro libros adhesivo.

PASOS A SEGUIR:

El profesor primeramente habrá hecho las fotocopias que crea necesarias (tres copias para tres grupos, cuatro, cinco, etc.) en colores distintos (rojo para los personajes, verde para las ciudades, amarillos para las fechas, etc.)

- Se divide la clase en grupos de 3 ó 4 alumnos y cada grupo se encarga de pegar las fotocopias que les corresponda sobre la cartulina o cartón.
- Se plastifica con el forro adhesivo y se recortan.

COMO SE JUEGA: Hay distintos niveles:

NIVEL 1: Emparejar personaje y ciudad o país.

Emparejar personaje y fecha.

Emparejar personaje, hecho relevante por el que se le conoce, etc.

NIVEL 2: Emparejar personaje, ciudad y fecha.

Emparejar personaje, ciudad y el hecho relevante, etc.

NIVEL 3: Emparejar todos.

NIVEL 4: Localizar en el mapa de dónde son originarios cada uno de los personajes.

VARIANTES: Dentro de cada nivel, el juego se puede realizar no por la totalidad de todo los personajes, ciudades, etc., sino por un número inferior, cinco, seis o más personajes según se considere conveniente. La dificultad o sencillez del juego debe ser calibrada por el profesor. También se les puede dar a los alumnos los científicos y que los ordene por orden cronológico. Ganará el grupo que tenga más aciertos, bien en los parciales de cada una de las pruebas como sumando los puntos conseguidos en todas ellas.

PERSONAJES HASTA EL FIN DE LA ÉPOCA ANTIGUA

PLATÓN	HIPARCO
TALES	ARISTÓTELES
EUDOXO	CLAUDIO PTOLOMEO
POSIDONIO	ANAXIMANDRO
ANAXIMENES	PITÁGORAS
ARISTARCO	FILOLAO
APOLONIO	ERATÓSTENES

FECHAS DE LOS PERSONAJES ÉPOCA ANTIGUA

Siglos V-IV a.C	Siglo II d. C
Siglo II a. C	Siglo VII-VI a.C
Siglo VI a. C	Siglo V a. C.
Siglos VI-V a. C	Siglo II a. C
Siglo V a. C	Siglos III-II a. C
Siglo IV a. C	Siglos III-II a. C
Siglo III a. C	Siglo II a. C

CIUDADES DE LOS PERSONAJES DE LA ÉPOCA ANTIGUA

MILETO	MILETO
MILETO	APAMEA (SIRIA)
ALEJANDRÍA	SAMOS
NICEA	TARENTO
PÉRGAMO	ESTAGIRA
CIRENE	SAMOS
CNIDO	ATENAS

HECHOS DE LOS PERSONAJES ÉPOCA ANTIGUA

Los planetas tienen movimientos circulares y regulares porque son los cuerpos más perfectos	Compone el Almagesto donde recoge todos los conocimientos anteriores a él. Queda establecido pues bajo su influencia el modelo geocéntrico
Se puede llegar a Oriente partiendo de Occidente. La Luna es la culpable de las mareas. Mide la Tierra pero con mayor error que Eratóstenes.	Predice el eclipse de sol del año 585 antes de Cristo
La Tierra tiene forma de cilindro (como una moneda) y flota en el espacio.	La Tierra es como una plancha que flota en el aire. La Luna recibe la luz del Sol.
Fue el primero en utilizar la palabra Cosmos para indicar el Universo bien ordenado y armonioso, capaz de ser entendido por el hombre.	La Tierra es el centro del Universo pero ella gira alrededor de su eje.
Formula la idea de que la Tierra es redonda	Explica la recesión de los planetas en su devenir por el espacio por medio de epiciclos
Divide el Cosmos en mundo sublunar y supralunar. Cree que los planetas están engarzados en esferas transparentes y concéntricas en torno a la Tierra	Mide el diámetro de la Tierra
Teoría Heliocéntrica, el Sol es el centro del Universo.	Precesión de los equinoccios. Elabora un catálogo de estrellas, clasificadas por magnitudes. Descubre el método de la paralaje para determinar las distancias de los astros.

Tabla general de los personajes de la época antigua

Tales	Mileto	siglo VII-VI a.C.	Predice el eclipse de sol del 585 a. C. visible desde Mileto.	La antigua Mileto se encuentra en la costa mediterránea de la actual Turquía
Anaximandro	Mileto	siglo VI a.C.	La Tierra tiene forma de cilindro y flota en el espacio como si fuera una moneda.	La antigua Mileto se encuentra en la costa mediterránea de la actual Turquía
Pitágoras	Samos	569-470 a.C. siglos VI-V a.C.	Fue el primero en utilizar la palabra Cosmos (Orden) para indicar un universo bien ordenado y armonioso, capaz de ser entendido por el hombre	Isla del dodecaneso griego frente a las costas de la actual Turquía
Anaxímenes	Mileto	alred. 490 a.C. siglo V a.C.	La Tierra es como una plancha que flota en el aire. La Luna recibe la luz del Sol.	La antigua Mileto se encuentra en la costa mediterránea de la actual Turquía
Filolao	Tarento	siglo V a.C.	Formula la idea de que la Tierra es redonda.	Ciudad del sur de Italia
Platón	Atenas	429-347 a. C.	Los planetas tienen movimientos circulares y regulares porque son los más perfectos.	Capital de la actual Grecia
Aristóteles	Estagira	384-322 a.C. siglo IV a.C.	Divide el Cosmos en mundo sublunar y supralunar. Considera que los planetas están engarzados en esferas transparentes y concéntricas en torno a la Tierra.	Ciudad del norte de Grecia, en la actual provincia de Macedonia
Eratóstenes	Cirene	276-196 a. C. siglos III-II a.C.	Mide el diámetro de la Tierra	Antigua ciudad del norte de África, actualmente Libia
Aristarco	Samos	siglo III a. C	Teoría Heliocéntrica, el Sol es el centro del Universo	Isla del dodecaneso griego frente a las costas de la actual Turquía
Apolonio	Pérgamo	alred. 200 a.C. siglo III-II a.C.	Explica la recesión de los planetas en su devenir por el espacio por medio de los epiciclos.	Ciudad del noroeste de la actual Turquía
Posidonio	Apamea (Siria)	aprox. 135 a. C. siglo II a.C.	Se puede llegar a oriente partiendo de occidente. La Luna es la culpable de las mareas. Mide la Tierra pero con mayor error que Eratóstenes.	Antigua ciudad de Seleucia, en la actual Siria.
Eudoxo	Cnido	siglo II a.C.	La Tierra es el centro del Universo y gira alrededor de su eje.	Antigua ciudad griega situada en la costa mediterránea de la actual Turquía
Hiparco	Nicea	siglo II a. C.	Precesión de los equinoccios. Elabora un catálogo de estrellas, clasificadas por magnitudes. Descubre el método de la paralaje para determinar las distancias de los astros.	Ciudad del noroeste de la actual Turquía
Claudio Ptolomeo	Alejandro	siglo II d. C.	Compone el Almagesto donde recoge todos los conocimientos anteriores a él. Queda establecido pues bajo su influencia el modelo geocéntrico.	Ciudad egipcia situada en el delta del Nilo y a orillas del mediterráneo

PERSONAJES DESDE EL RENACIMIENTO HASTA NUESTROS DÍAS

COPÉRNICO	GALILEO
TYCHO BRAHE.	HUYGENS
NEWTON	CASSINI
HALLEY	W. HERSCHEL
G. PIAZZI	LE VERRIER
J. GALLE H. D'ARREST	KEPLER
EINSTEIN	HUBBLE
C. TOMBAUGH	JURI GAGARIN

**FECHA DE LOS PERSONAJES DESDE EL RENACIMIENTO HASTA
NUESTROS DÍAS**

1473-1543	1546-1601
1564-1642	1571-1630
1629-1695	1642-1727
1625-1712	1656-1742
1738-1822	1801
1846	1848
1961	1927-1929
1915	1930

PAISES DE LOS PERSONAJES DESDE EL RENACIMIENTO

POLONIA	DINAMARCA
ITALIA	ALEMANIA
HOLANDA	GRAN BRETAÑA
ITALIA	GRAN BRETAÑA
GRAN BRETAÑA	ITALIA
FRANCIA	FRANCIA ALEMANIA
ALEMANIA EEUU	EEUU
EEUU	URSS (ACTUAL RUSIA)

HECHOS DE LOS PERSONAJES DESDE EL RENACIMIENTO

Primera teoría heliocéntrica moderna	Hizo un estudio detallado de las estrellas y de los planetas, descubrió la primera supernova.
Primero en utilizar el telescopio para observar el cielo. Descubre las cuatro lunas de Júpiter, las manchas solares, el relieve de la Luna, etc.	Descubrió las tres leyes del movimiento planetario que llevan su nombre.
Ve claramente los anillos de Saturno y descubre la primera luna de éste: Titán.	Formula su ley de la Gravitación Universal. Crea un nuevo tipo de telescopio que lleva su nombre.
Descubre la división de los anillos de Saturno que lleva su nombre.	Prevé la vuelta del cometa que lleva su nombre.
Descubridor del séptimo planeta: Urano	Descubridor del primer asteroide: Ceres.
Predice la existencia de Neptuno.	Descubre el octavo planeta: Neptuno.
Publica la teoría de la relatividad.	Descubrió que las galaxias están más allá de la vía Láctea y dedujo que el Universo se está expandiendo.
Descubridor del noveno planeta del sistema solar: Plutón.	Primer hombre en el espacio.

TABLA GENERAL DE PERSONAJES ASTRONÓMICOS DESDE EL RENACIMIENTO HASTA NUESTROS DÍAS

COPÉRNICO	1473-1543	POLONIA	Primera teoría heliocéntrica moderna
TYCHO BRAHE	1546-1601	DINAMARCA	Hizo un estudio detallado de las estrellas y de los planetas, descubrió la primera supernova.
GALILEO	1564-1642	ITALIA	Primero en utilizar el telescopio para observar el cielo, descubre las 4 lunas de Júpiter, las manchas solares, el relieve de la Luna, etc.
KEPLER	1571-1630	ALEMANIA	Descubrió las tres leyes del movimiento planetario.
HUYGENS	1629-1695	HOLANDA	Ve claramente los anillos de Saturno y descubre la primera luna de éste: Titán.
NEWTON	1642-1727	GRAN BRETAÑA	Formula su ley de Gravitación Universa. Crea un nuevo tipo de telescopio que lleva su nombre.
CASSINI	1625-1712	ITALIA	Descubre la división de los anillos que lleva su nombre
HALLEY	1656-1742	GRAN BRETAÑA	Prevé la vuelta del cometa que lleva su nombre
W. HERSCHEL	1738-1822	GRAN BRETAÑA	Descubridor de Urano
G. PIAZZI	1801	ITALIA	Descubridor del primer asteroide: Ceres
LE VERRIER	1846	FRANCIA	Predice la existencia de Neptuno
J. GALLE / H.D. ARRES	1848	FRANCIA ALEMANIA	Descubren Neptuno
EINSTEIN	1915	ALEMANIA- EEUU	Publica la teoría de la relatividad
HUBBLE	1927-29	EEUU	Descubrió que las galaxias están más allá de la vía Láctea y dedujo que el Universo se está expandiendo
C. TOMBAUGH	1939	EEUU	Descubridor del noveno planeta del sistema solar: Plutón
JURI GAGARI	1961	URSS	Primer hombre en el espacio.

ACTIVIDADES

SOPA DE LETRAS CONCEPTUAL

OBJETIVO: Repaso del tema propuesto de una forma lúdica.

MATERIAL: Un ejemplar de la "Plantilla1" por alumno.

PASOS A SEGUIR:

Primero: Confeccionar la Sopa de letras

1. Los alumnos con el texto proporcionado, eligen las 10 palabras que consideren más importantes, por ejemplo los nombres de personajes, lugares, etc...
2. Para cada palabra que se elige, se ha de buscar una definición corta pero comprensible. Dicha definición se colocará en el espacio preparado para ello debajo del recuadro.
3. Se colocan dichas palabras en el recuadro de la sopa de letras rellenando los huecos con letras aleatorias. Las palabras se colocarán en orden directo o inverso, en horizontal o vertical. Se recomienda que las letras colocadas de forma aleatoria formen alguna palabra coherente para aumentar la dificultad del juego.

Segundo: Jugar

Esta parte, por supuesto, está abierta a las preferencias de profesores y alumnos.

Nosotros recomendamos algunos tipos distintos:

A) Simplemente resolver entre todos, evaluando la conveniencia de las palabras utilizadas.

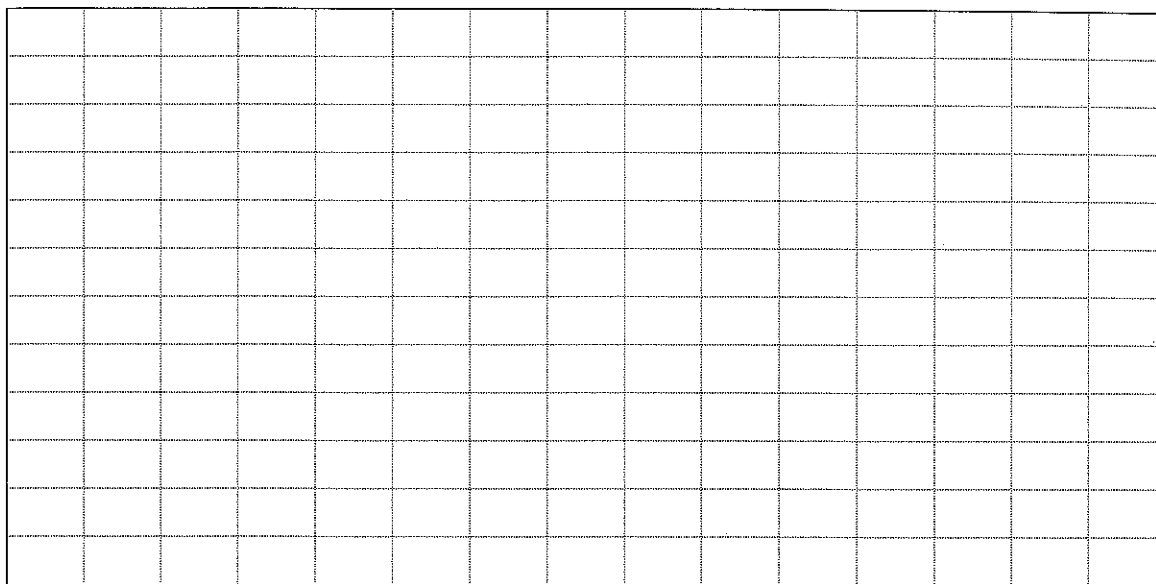
B) Sopa evaluada

- a. Se divide la clase en grupos.
- b. Cada grupo elige la mejor sopa y la entrega al profesor.
- c. El profesor hace copias y las reparte entre los demás grupos, de tal forma que todos puedan intentar hacer las sopas de los demás grupos.
- d. Una vez resueltas todas, los grupos evalúan el trabajo de los demás según criterios consensuados entre todos.
 - i. Dificultad : 1—10
 - ii. Originalidad. 1—10
 - iii. Conocimiento: 1—10
 - iv. etc.

C) Competición:

- a. Se repiten los pasos a, b, y c del ejemplo anterior.
- b. Cada grupo debe resolver lo antes posible las sopas.
- c. Se puntúan la rapidez y exactitud.

SOPA DE LETRAS DE ASTRONOMÍA



Conceptos:

- 1.º
.....
- 2.º
.....
- 3.º
.....
- 4.º
.....
- 5.º
.....
- 6.º
.....
- 7.º
.....
- 8.º
.....
- 9.º
.....
- 10.º
.....

ACTIVIDADES

BARAJA DE LAS CONSTELACIONES

OBJETIVO: El reconocimiento de las constelaciones por el alumnado. Tanto reconociendo sus asterismos, como localizando la época del año en que son visibles.

MATERIAL:

- Fotocopias del modelo de carta (Carta corriente) .
- Material de dibujo.
- Soporte. Puede ser tanto cartulina (base de cartón) como una baraja tradicional de "todo a cien"
- Lista de constelaciones según la estación del año.
- Libro o planisferio con el dibujo artístico de las constelaciones. (opcional)

PASOS A SEGUIR:

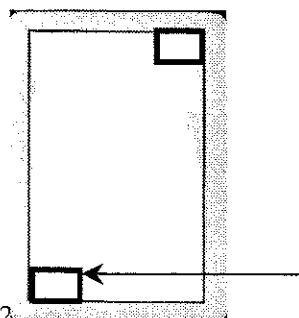
La práctica consiste en que el alumnado, convenientemente dividido en grupos de 3-4 personas dibuje en las fotocopias los asterismos de las constelaciones con o sin los correspondientes símbolos mitológicos. Las baraja se divide en cinco "palos" :

- Primavera
- Verano
- Otoño
- Invierno
- Circumpolares (Comodines)

Una división de las constelaciones por estaciones aparece en la **Tabla 1**.

Aún que el principal objetivo es la propia confección de la baraja es importante que el grupo tenga claro también el juego para el que la construye.. Para lo cual existen varias opciones:

- Cada grupo diseña un juego (teniendo en mente un juego ya existente)
- El profesor diseña un juego: Las Familias Celestes , etc..
- Etc.



Cada palo (estación) debe tener un símbolo que lo represente

Espacio dedicado para el símbolo de la estación (palo)

Ej.: Invierno



Verano

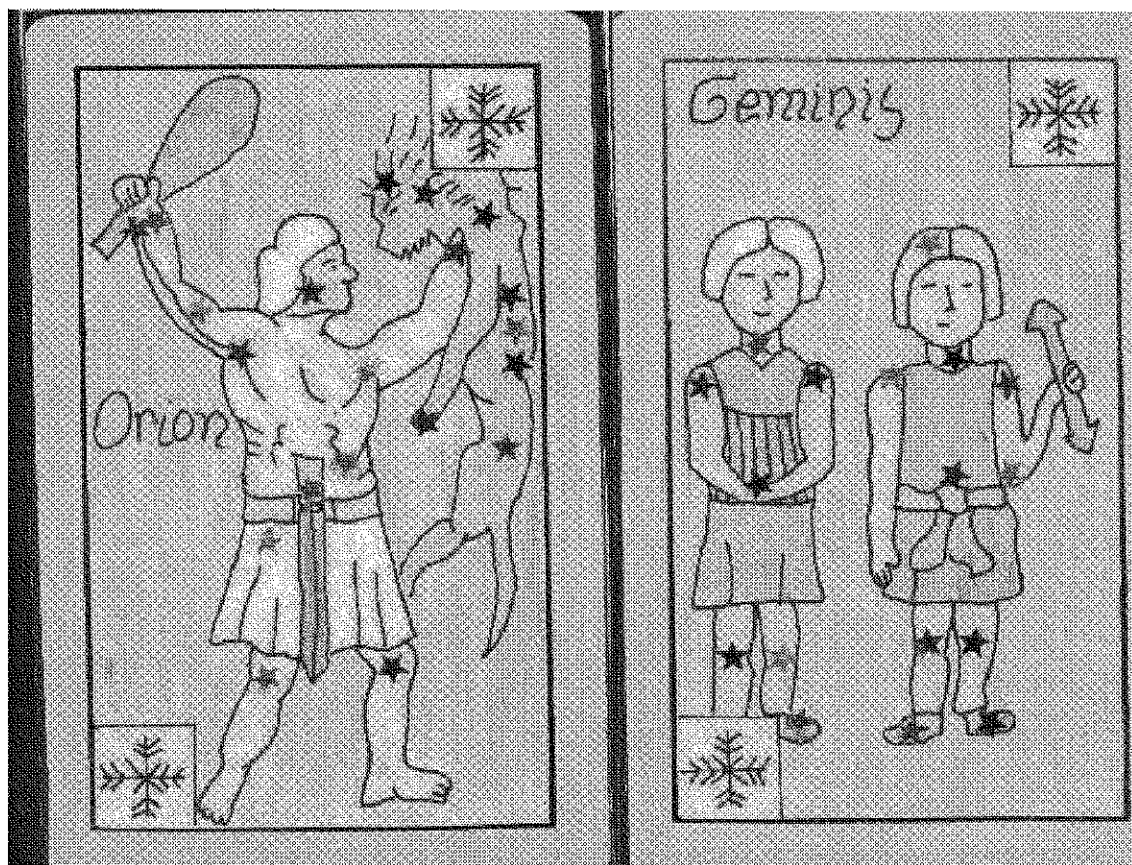


No hay que olvidar el objetivo didáctico de la actividad.

La numeración de las cartas es opcional, depende del juego para el que se dibujen.

Ya lo que sigue es jugar.

Es conveniente que las cartas se plantifiquen para que no se deterioren con el uso.



Ejemplo de cartas creadas por alumnado de 3º de ESO

Modelo de cartas con tamaño de una baraja española corriente

(Para dibujar la constelación, pintar, recortar y pegar sobre una carta de baraja corriente)

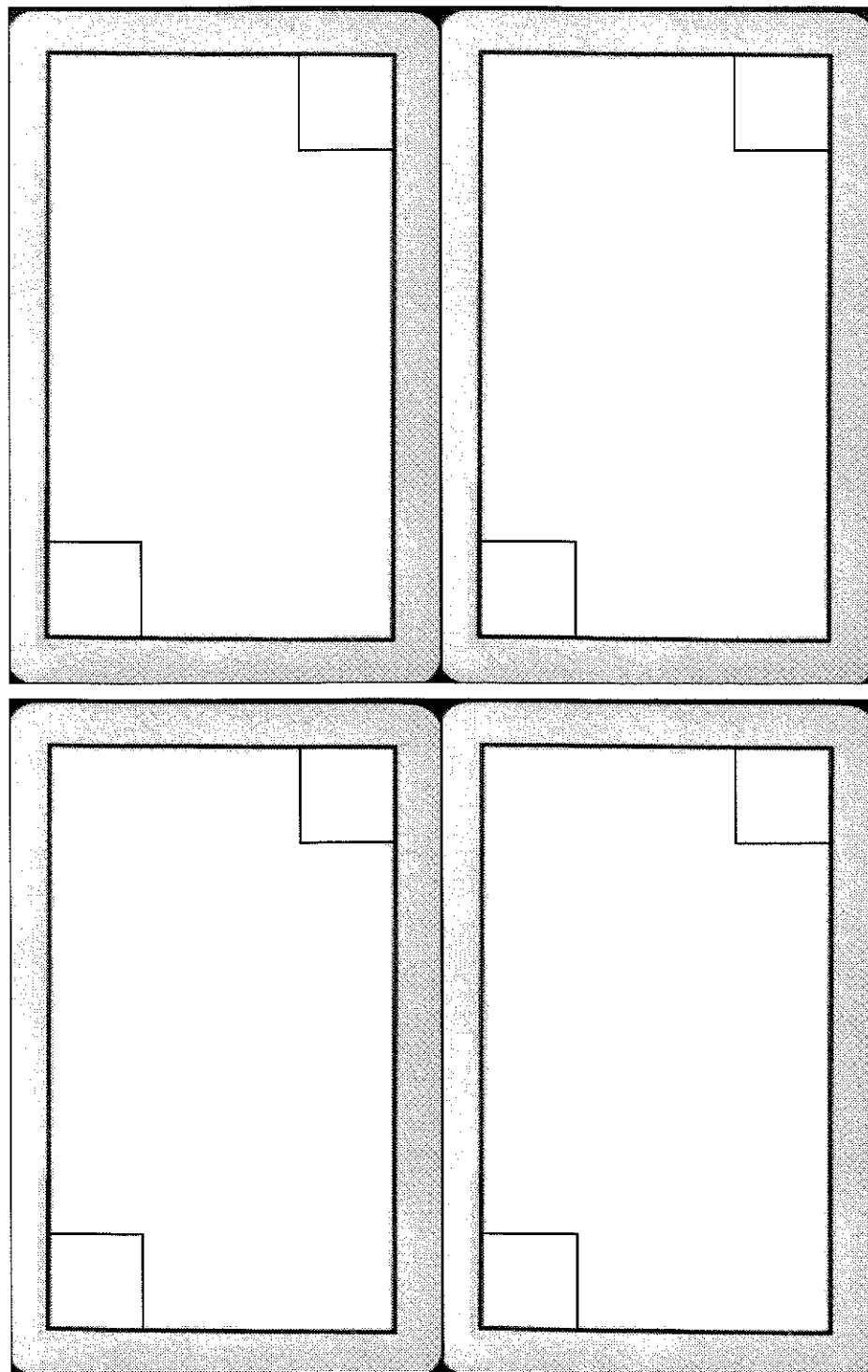


TABLA 1-a

ESTACIÓN	CONSTELACIONES
Primavera	El León (Leo)
	El León menor(Leo minor)
	La Virgen (Virgo)
	Boyero (Bootes)
	Cabellera de Berenice (Coma Berenices)
	La Serpiente De Agua (Hydra)
	El Cuervo (Corvus)
	El Cráter (Crater)
	La balanza (Libra)
	La Corona Boreal (Corona Boreales)
Verano	La Lira (Lyra)
	El Cisne (Cygnus)
	El Águila (Aquila)
	El Escudo (Scutum)
	Hércules (Hercules)
	Ofiuco (Ophiuchus)
	La Serpiente (Serpens)
	El Escorpión (Scorpius)
	Sagitario (Sagittarius)
	El Zorro (Vulpecula)
	La Flecha (Sagitta)
	El Delfín (Delphinus)
	El Caballo (Equuleus)

TABLA 1 -b

ESTACIÓN	CONSTELACIONES
OTOÑO	Pegaso (Pegasus)
	Capricornio (Capricornus)
	Acuario (Aquarius)
	Piscis (Piscis)
	La ballena (Cetus)
	Andrómeda (Andrómeda)
	Aries (Aries)
	El Triángulo Boreal (Triangulum)
	El Pez Austral (Piscis austrinus)
	El Escultor (Sculptor)
	Eridano (Eridanus)
	El Horno (Fornax)
INVIERNO	Orión (Orion)
	El Toro (Taurus)
	El Can Mayor (Canis Major)
	El Can Menor (Canis Minor)
	Los Gemelos (Gemini)
	El Cochero (Auriga)
	La Liebre (Lepus)
	El Unicornio (Conoceros)
	El Cangrejo (Cancer)
	La Popa del Barco (Puppis)
	La Paloma (Columba)
CIRCUMPOLARES	Osa Mayor (Ursa Major)
	Osa Menor (Ursa Minor)
	La Jirafa (Camelopardalis)
	Cefeo (Cepheus)
	Casiopea (Cassiopeia)
	El Dagón (Draco)
	Perseo (Perseus)
	Los Perros de Caza (Canes Venatici)
	El Lagarto (Lacerta)
	El Lince (Lynx)

ACTIVIDADES

DESCUBRIENDO LA BÓVEDA CELESTE

OBJETIVOS:

- Aprender las constelaciones más importantes del hemisferio norte y su ubicación relativa una de otras.
- Comprobar que no todas las constelaciones tiene un tamaño parecido, sino que unas son más grandes que otras.
- Descubrir como unas constelaciones tienen estrellas más brillantes que otras.
- Relacionar la forma esquemática de un planisferio con la realidad del cielo nocturno.
- Familiarizar a los alumnos con el manejo de un planisferio y el aprendizaje de las constelaciones, de estrellas y otros objetos celestes.

MATERIAL:

- Fotocopia de un planisferio convencional aumentándolo a 115%,
- Dos pliegos Ilustración 1 de cartulina de 50X70 cm. de color blanco.
- Regla, cúter, tijeras, pegamento y opcional plástico "forra libro" adhesivo.
- Para dar mayor consistencia se puede pegar la cartulina sobre un cartón fino de los que venden en algunas papelerías.

CONSTRUCCIÓN:

- Fotocopiar el planisferio sobre una hoja Din A3 en dos mitades.
- Haremos que coincidan las dos partes para que quede un solo planisferio, pegándolo sobre la cartulina o el cartón.
- Repetiremos la operación y las plastificaremos si lo creemos conveniente.
- Con una de ellas haremos como si dijéramos un tablero de juego, y la dejaremos tal como la tenemos en ese momento.
- Con la segunda la dividiremos en cuadrados de 4, 5 ó 6 cm. de lado, teniendo en cuenta que la estrella polar debe quedar lo más cerca del centro del cuadrado que coincida con el centro de este puzzle que hemos realizado y se cortan los cuadrados con un cúter o unas tijeras.

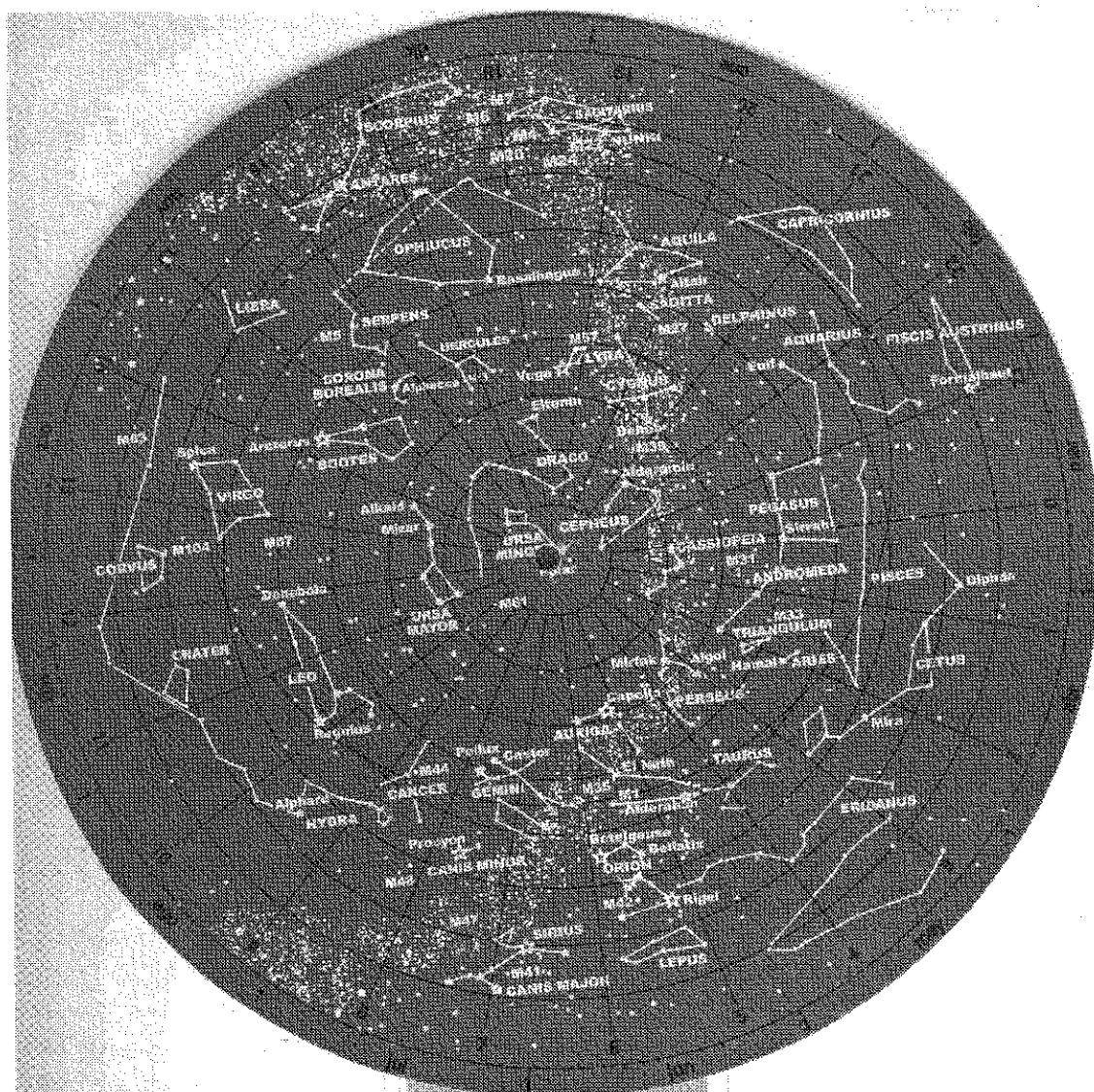
CÓMO SE JUEGA:

- Se reparten todas las cuadrados o cartas entre los grupos, sin que los demás vean cuales les han tocado a los otros.
- El grupo o jugador que tenga la estrella polar es el que empezará el juego, colocando esta carta sobre el tablero que habremos hecho con la primera fotocopia.
- El juego continúa con el siguiente grupo a la derecha del que haya sacado la estrella polar, pero sólo echará carta si puede colocarla a uno de los cuatro lados de la carta central, si no tuviera pasaría turno y le tocaría al grupo siguiente de la derecha.

- Sólo se puede colocar carta cuando ésta coincide con un lado o más de las cartas que ya están en el tablero.
- El juego prosigue hasta que un grupo se queda sin cartas, siendo pues éste el que gana la partida.

VARIANTE:

- Se reparten sólo cinco o seis cuadrados y los demás se dejan para robar cuando a quien le corresponda por turno, no pueda colocar ninguno de los suyos. Sólo se robará uno, si éste también es imposible colocarlo en el tablero se lo quedará el jugador y pasará turno.
- Si al comienzo del juego, ninguno tiene la estrella polar, se hará un orden de preferencia arbitrario o bien estipulado. Por ejemplo quien tenga Sirio, Capella, etc. si hablamos de estrellas o bien Leo, Orión, etc. si hablamos de constelaciones.



ACTIVIDADES

PUZZLE DEL CIELO

OBJETIVO: El reconocimiento de las constelaciones tanto en sus asterismos como por su posición en el cielo nocturno.

MATERIAL:

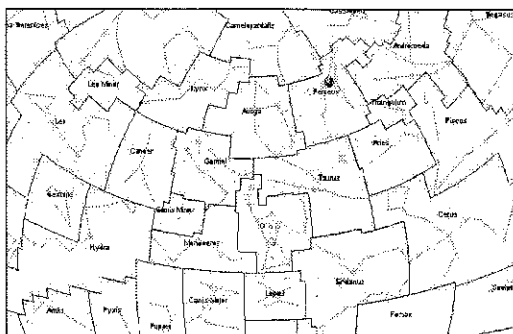
- ☐ Programa de Cartografía Celeste
- ☐ Fotocopiadora con ampliación
- ☐ Cartulinas o cartón-pluma
- ☐ Tijeras y cútex
- ☐ Forro plástica para libros

PASOS A SEGUIR:

- ☐ Creación de la Carta. Con el programa informático se producen cartas del cielo que luego imprimiremos. Estas cartas se procurará que sean significativas, centrándolas en constelaciones típicas de cada una de las estaciones del año.

Primavera	Leo
Verano	Triángulo de Verano
Otoño	Pegaso
Invierno	Orión
Circumpolares	Osa Menor (Polaris)

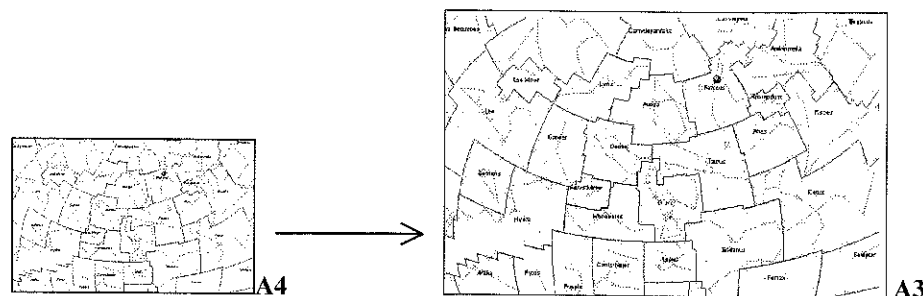
- ☐ El campo que abarquen tampoco debe ser demasiado amplio para no sobrecargar, ni demasiado pequeño que no cumpla sus objetivos didácticos. En la carta tiene que verse claramente los asterismos de las constelaciones y, muy importante, los límites de cada una de ellas, con sus respectivos nombres. Ejemplo:



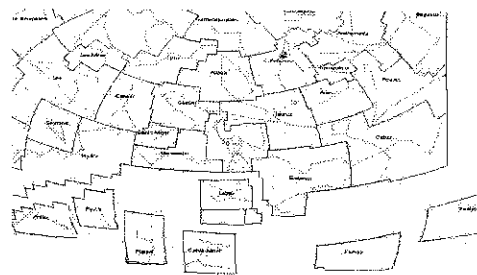
Debido a las distintas proyecciones las constelaciones de los bordes pueden aparecer deformadas, eso no es importante, siempre que no lo sean en exceso.

El ejemplo está creado con el programa "Cartes du Ciel"

1. Imprimir y ampliar. Se sacan por impresora (el color es optativo), y se llevarán a una fotocopidora para sacar ejemplares ampliados de tamaño A4 a tamaño A3, insisto aquí también el color es optativo.



2. Pegar a un soporte rígido: Una vez en A3 se pegan a un soporte rígido. Este soporte puede ser una o varias cartulinas, es muy efectivo el cartón pluma, que se adquiere en tiendas especializadas en bricolaje. Cuidado con buscar un soporte demasiado rígido pues dificultaría el corte con tijeras o cúter.
3. Plastificar y recortar: Ya solo queda plastificar por delante y por detrás y cortar las constelaciones por sus límites. Para simplificar el puzzle es conveniente no separar las constelaciones demasiado pequeñas o bien aquellas que por estar cerca de los bordes producen piezas demasiado diminutas. Para niveles bajos no hace falta seguir el contorno exacto, evitaremos figuras imposibles de recortar



JUEGO:

La forma de jugar como es obvio consiste en desmontar el puzzle, para luego volver a montarlo. Cómo existe un modelo en A4 se puede utilizar este en un principio o nivel bajo, para al final ser capaz de montarlo sin ninguna ayuda. El puzzle puede hacerse individualmente o por equipos.

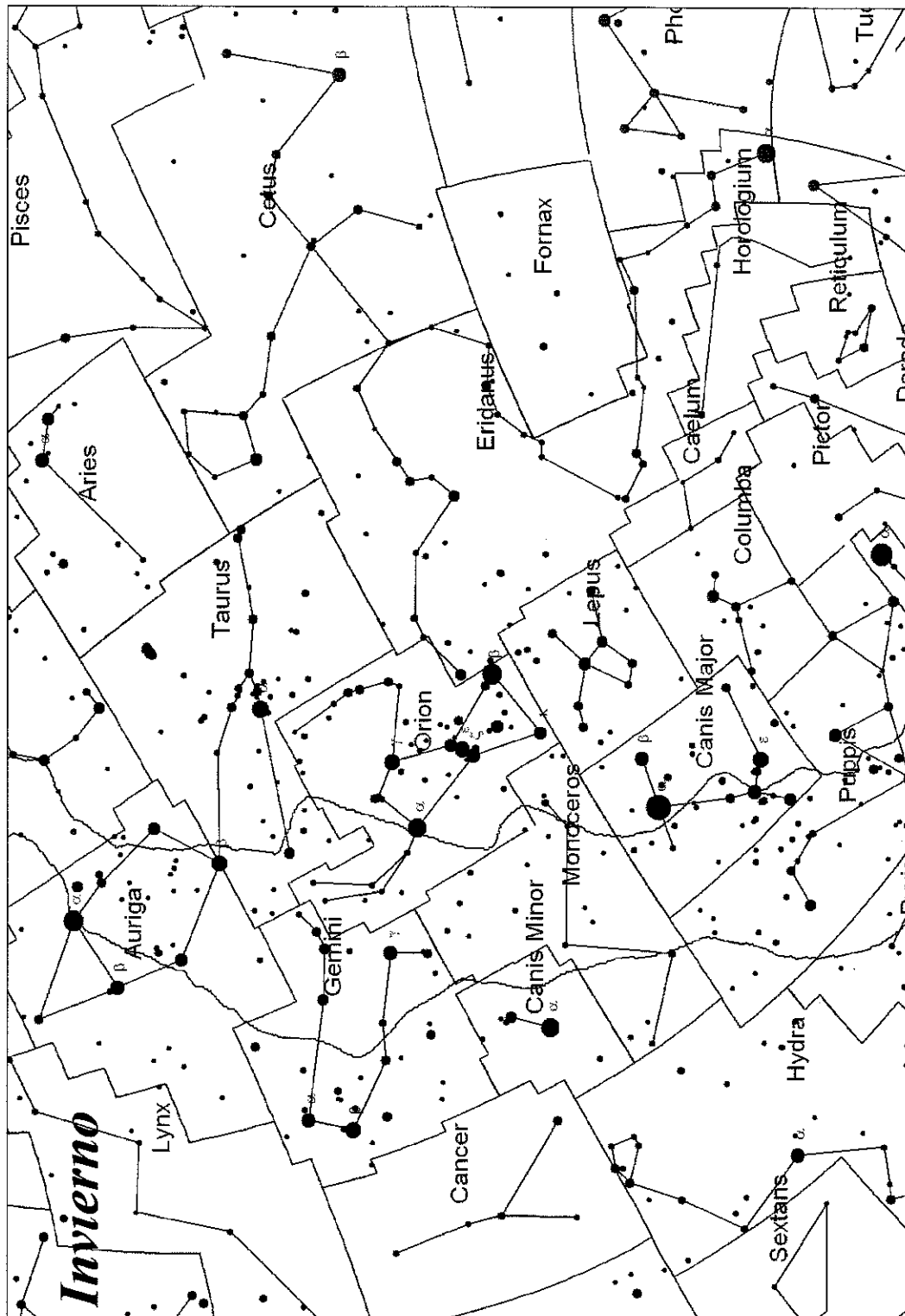
Este juego termina por mejorar bastante el conocimiento de la propia bóveda celeste así como el que el alumno sepa distinguir el cielo nocturno según la estación del año.

Todos los pasos son importantes para el alumno, y aún que como es lógico los pasos 1 y 2 es más fácil que lo haga el profesor, no es

aconsejable la total construcción de los puzzles pues recordemos que esta es una actividad para un TALLER.

También es posible buscar soportes más sofisticados, por ejemplo chapa de madera. Pero no recordemos que el exceso de complicación puede desvirtuar los objetivos didácticos.

Ejemplo de carta:



ACTIVIDADES

ZODIACO 3D

OBJETIVO: Conocer las doce constelaciones de la eclíptica y su importancia para la astronomía desde la Tierra. Además de conocer sus estrellas más importantes, su forma, tamaño relativo de las constelaciones, etc., conocer de que tipo de estrellas está compuesta cada constelación de que tamaño son las estrellas comparándolas con el Sol e incluso si ello fuera posible a que distancia están cada una de ellas, o por lo menos comprobar que no todas las estrellas están a la misma distancia de nosotros.

MATERIAL: Cartulina de color negro o azul, hilo preferentemente azul, plastilina de distintos colores, bolitas de distintos tamaños de prospán o bolitas de cocho.

CONSTRUCCIÓN:

1º Se dibuja sobre cartulina la forma del signo del zodiaco.

2º Se dibuja sobre esta figura la posición de cada estrella, poniendo solamente aquellas que se consideren destacables.

3º Se agujerea la estrella y se pasa el hilo por él, del que se colgarán la estrella correspondiente. El tamaño del hilo y de la estrella pueden tener un tamaño relativo. (Una escala relativamente fácil de aplicar sería: buscar dentro de todas las estrellas que vayamos a representar, cual es la que está a mayor distancia y ésta colocarla a 2 ó 3 centímetro del techo, considerándola como origen, a partir de esa medida aplicar en orden inverso un centímetro por cada 10 año luz, de esta forma quedaría una estrella que estuviera muy cerca de la Tierra a un metro y medio del techo aproximadamente)

4º Una vez realizada esta actividad, se graparán las constelaciones al techo de la clase o donde se crea conveniente, un pasillo daría más claramente la visión de la eclíptica.

5º Se acompañaría de cartulinas explicativas de cada constelación con datos de distancia, color, tamaño o cualquier otro objeto de interés, como galaxias, cúmulos, estrellas dobles, nebulosas, etc. que se encuentre en ellas, además de alguna fotocopia o dibujo interesante de la constelación.

ACTIVIDADES

ACCIDENTES LUNARES

OBJETIVO: Conocer aquellos accidentes más destacables de la orografía lunar, dado que es difícil memorizar muchos de ellos a causa de su gran número, haremos hincapié solamente en aquellos que son más fáciles de distinguir en las primeras horas de la noche y con un instrumento de observación pequeño (prismáticos o telescopios).

MATERIALES: Fotocopias en blanco y negro, cartulina, pegamento de barra, tijeras y forro adhesivos, esto último opcional.

PASOS A SEGUIR:

El profesor en primer lugar hará una fotocopia en Din A2 ó varias en blanco y negro de una luna muda, la cual se pegará sobre una cartulina para darle mayor consistencia.

También habrá hecho las fotocopias que crea necesarias (tres copias para tres grupos, cuatro, cinco, etc.) en colores distintos (rojas para los montes, verdes para los mares, amarillas para los cráteres, etc.)

Se divide la clase en grupos de 3 ó 4 alumnos y cada grupo se encarga de pegar las fotocopias que les corresponda sobre la cartulina o cartón.

Se plastifica con el forro adhesivo y se recortan.

COMO SE JUEGA:

Hay distintos niveles:

NIVEL 1: Colocar las fichas de los cráteres con la flecha señalando hacia él.

Colocar las fichas de los mares, lagunas, etc. con la flecha señalando hacia él.

Colocar las fichas de los montes con la flecha señalando hacia él.

NIVEL 2: Colocar sólo las fichas de los cráteres y mares

Colocar sólo las fichas de los cráteres y cordilleras

Colocar sólo las fichas de los mares y cordilleras

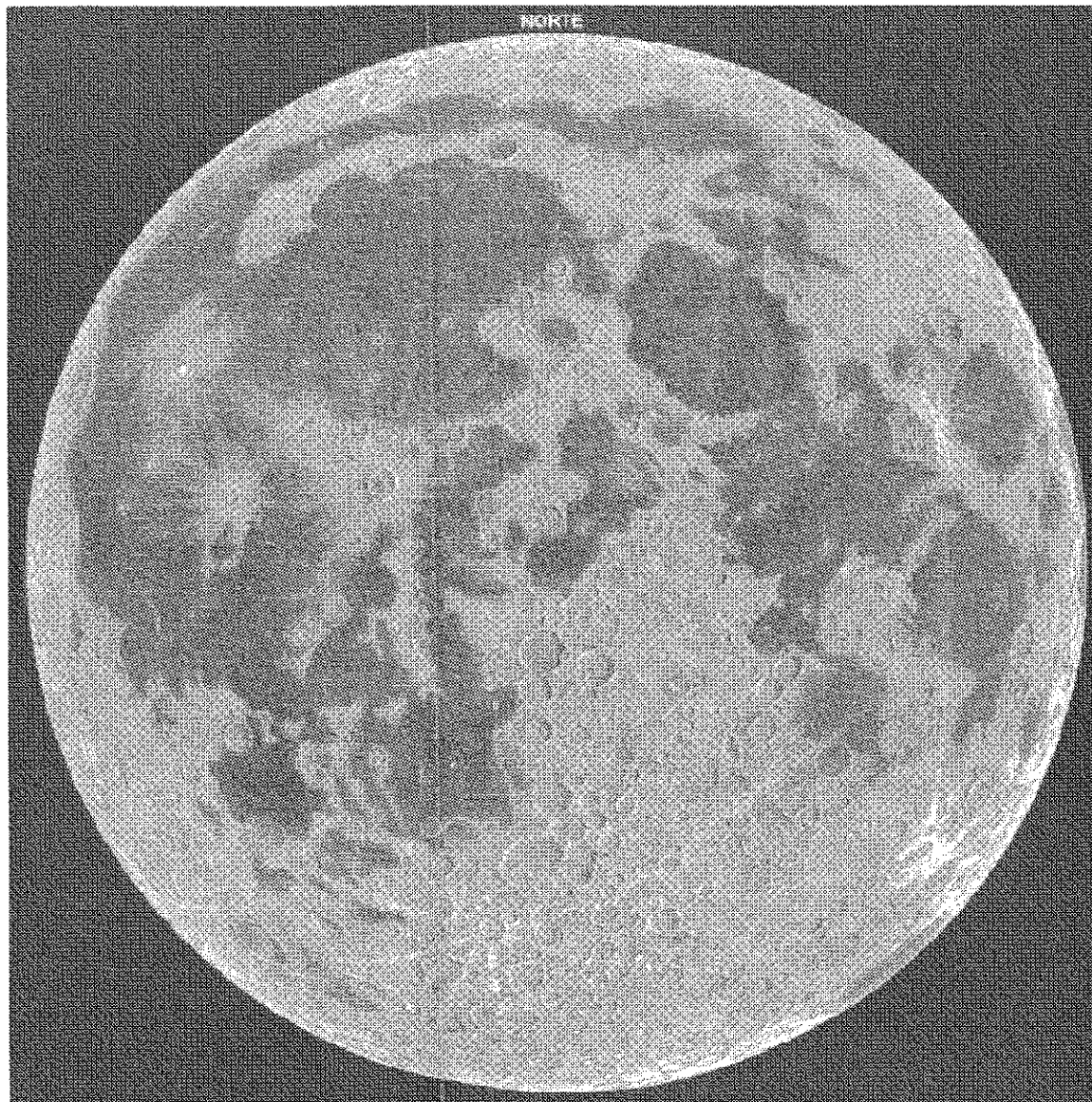
NIVEL 3: Colocar todas las ficha a la vez sobre la luna muda.

VARIANTES:

Dentro de cada nivel, el juego se puede realizar no por la totalidad de todo las fichas o por una selección de cada una. La dificultad o sencillez del juego debe ser calibrada por el profesor. También se les puede dar a los alumnos los científicos y que los ordene por orden cronológico.

Ganará el grupo que tenga más aciertos, bien en los parciales de cada una de las pruebas como sumando los puntos conseguidos en todas ellas.

Imagen Muda de la LUNA



CRÁTERES

CLEÓMENES _____→	ENDIMIÓN _____→
ATLAS _____→	HÉRCULES _____→
POSIDONIO _____→	ARQUÍMEDES _____→
PLATÓN _____→	TYCHO _____→
COPERNICO _____→	KEPLER _____→
PTOLOMEO _____→	LANGRENUS _____→
PETAVIUS _____→	FRACASTORIO _____→
TEÓFILO _____→	CATALINA _____→

MARES Y OCÉANOS

M. CRISIUM _____→	M. FECUNDITATIS _____→
M. NECTARIS _____→	M. TRANQUILITATIS _____→
M. SERENITATIS _____→	M. FRIGORIS _____→
M. IMBRIUM _____→	OCEANUS PROCELLARUM _____→
M. HUMORUM _____→	M. NUBIUM _____→
M. AUSTRAL _____→	M. UNDARUM _____→
M. ESPUMANS _____→	LACUS MORTIS _____→
SINUS IRIDIUM _____→	LACUS SOMNIORUM _____→

CORDILLERAS

MONTES PIRINEOS _____→	MONTES ALTAI _____→
MONTES HEMO _____→	MONTES CÁUCASO _____→
MONTES APENINOS _____→	MONTES ALPES _____→
MONTES CÁRPATOS _____→	MONTES JURA _____→

ACTIVIDADES

JUGANDO CON EL SISTEMA SOLAR

OBJETIVOS: Aprender conceptos como gravedad, diámetro ecuatorial, rotación, translación, concepto de día, año, etc. Tomar conciencia de los tamaños relativos de los planetas, distancias entre las lunas y sus planetas, tamaño de las lunas, números de satélites de cada planeta, etc.

MATERIAL:

- Un pliego de cartulina, tamaño normal 50x70 cm. de color blanco, amarillo o azul claro.
- Compás.
- Una regla de 50 cm.
- Lápiz, goma, lápices de colores, etc.

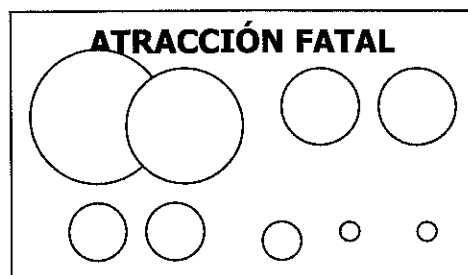
CONSTRUCCIÓN: Colocar la cartulina en posición apaisada reservando los 5 cm. de la parte superior para el título del trabajo. Según el tema elegido colocar los planetas bien en dos grupos uno arriba y otro abajo o repartiéndolo en una serie de forma más o menos estética.

¿CÓMO HACERLO? Se divide la clase en grupos, dos o tres.

Los temas que se repartirían serían:

ATRACCIÓN FATAL. La gravedad de cada planeta. El peso de una persona de 50 kg. un elefante, etc., cuánto pesaría en los distintos planetas.

Ejemplo:



¿CUÁNTAS TIERRAS CABEN EN...? Comparar el tamaño de la Tierra con los distintos planetas.

¿CUÁNTAS LUNAS CABEN EN? Comparar el tamaño de la Luna con los otras lunas del sistema solar, las 10 ó 12 más grandes.

JUNTO A MAMÁ. Las diez lunas más próximas a su planeta. Tomando la distancia Luna-Tierra como unidad, o la distancia entre ciudades en la Tierra, para aquellas lunas que estén muy próximas a su planeta.

FUERA DE CASA. Las 10 lunas más alejadas de sus planetas.

FAMILIA NUMEROSA. Colocar los planetas por número de lunas conocidas en orden ascendente de más a menos o viceversa.

POR LA CINTURA MIDO... Clasificar los planetas por su diámetro ecuatorial.

EN LA BÁSCULA CÓSMICA. Clasificar los planetas por su masa. Se podría sacar el peso de cada uno multiplicándolo por la gravedad.

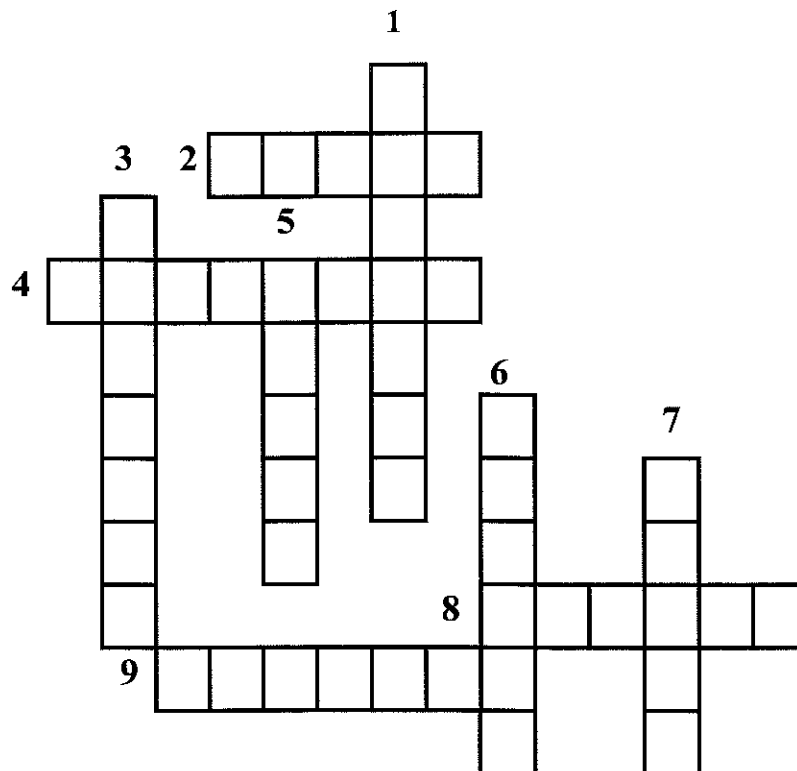
Una vez repartido los temas, se les indica que dibujen los planetas a una cierta escala, para ello muchas veces Júpiter y Saturno tendrán que ser dibujados asomando por una parte o una esquina de la cartulina

Unas medidas tipos podrían ser: La escala aproximada sería 1250 km. por cada mm.

Planeta	radio en cm.
Mercurio	0,4
Venus	1,0
Tierra	1,0
Marte	0,6
Júpiter	11,4
Saturno	10,6
Urano	4,0
Neptuno	3,8
Plutón	0,2

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS: CRUCIGRAMAS

LOS NUEVE ERRANTES



1. Es el más grande de todos los dioses y de todos los planetas
2. Sólo se puede ver al amanecer o al anochecer, es muy hermoso y como diosa ni te cuento.
3. En mitología se le representa con un tridente y es dios del mar.
4. Como elemento químico sirve para medir la temperatura
5. Esta pasando Saturno a la derecha, según se mire.
6. El último en llegar a la familia solar, ¡es tan pequeño!
7. El planeta rojo
8. Nuestra madre y no está en los cielos
9. Éste en la mitología se comía a sus hijos, pero en astronomía es "el señor de los anillos".

BIBLIOGRAFIA

- G. Cornelius, *Manual de los Cielos y sus mitos*, Editorial Blume Barcelona 1998.
- J. Gribbin, *Diccionario del Cosmos*. Editorial Crítica 1997.
- J. Herrmann, *Estrellas*, Editorial Blume Barcelona.1997.
- P. Moore, *Cómo descubrir el firmamento con primáticos*, Editorial Debate. Madrid 1986.
- A. Moreno, R. Moreno, *Taller de Astronomía*, Akal ediciones, Madrid, 1996.
- M. R. Porcellino, *En Busca de las Estrellas*, Ed McGraw-Hill Madrid 1991
- M. White, *Leguas Viperinas y Soñadores Tranquilos. Rivalidades que estimularon el avance científico*. Editorial Espasa-Calpe. Madrid. 2ª edición 2002.
- N. Wilhelm, *Historia del Espíritu Griego Desde Homero hasta Luciano*. Editorial Ariel. Barcelona 2ª edición 1975.

Todo este material y algo más esta en la página WEB del GRUPO REGULUS de Valencia: <http://www.astrored.net/gruporegulus/>



ApEA, la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía, nació en 1995 para acoger a todas las personas que se dedican a la enseñanza de la Astronomía en centros educativos, planetarios, museos de la ciencia, agrupaciones de aficionados y clubes de estudiantes.

ApEA engloba a todos los interesados en la enseñanza de todos los niveles educativos reglados -desde la enseñanza primaria hasta la universitaria- así como los no reglados. También organiza reuniones de formación para sus socios y publica materiales de interés didáctico, como la presente colección.

Más información en www.apea.es

